

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari AMK

2016

Joni-Petteri Jutila

BETONIRUNKOTÖIDEN TUOTANNONSUUNNITTELU, - OHJAUS JA -VALVONTA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari AMK

2015 | 34+56

Jyrki Haapasaari, lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

Matias Rovio, vastaava mestari, YIT Rakennus Oy

Joni-Petteri Jutila

BETONIRUNKOTÖIDEN TUOTANNOSUUNNITTELU, -OHJAUS JA - VALVONTA

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä uudisrakennustyömaan betonirunkotöiden työnjohtajan tehtäviin ja tuottaa portfoliotyyppinen kirjallinen opinnäytetyö. Tarkoituksena on, että opinnäytetyötä pystyttäisiin jatkossa hyödyntämään työmaatehtävissä tai koulutustilanteessa oppimateriaalina.

Opinnäytetyössä käsitellään aihepiirejä rakennusalan ammattikirjallisuutta apuna käyttäen, tiedon soveltamista käytännön rakennustyömaalle ja lopuksi oman ammatillisen kasvun kehittymistä.

Opinnäytetyössä syvennyttään betonirunkotöiden tuotannosuunnitteluun, -ohjaukseen ja -valvontaan. Aihepiireinä toimivat ajallinensuunnittelu ja valvonta, tehtäväsuunnittelu, työryhmän urakkasopimus, työ- ja ympäristöturvallisuus, laadunvarmistus sekä työmaasuunnitelmat.

ASIASANAT:

Betonirunko, PV-holvi, PV-seinä, tuotannosuunnittelu, työturvallisuus, urakkasopimus, tehtäväsuunnittelu, laadunvarmistus, työmaasuunnitelma

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree Programme in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2015 | 34+56

Jyrki Haapasaari, Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Matias Rovio, Site Foreman, YIT Rakennus Oy

Joni-Petteri Jutila

THE PRODUCTION PLANNING, MANAGEMENT AND CONTROL OF CONCRETE FRAMEWORK BUILDING

The purpose of this thesis was to become acquainted with the task of the supervisor in the concrete framework building of a new construction and produce a portfolio type of written thesis. The aim was that the thesis could be used in construction work or training events.

The thesis discusses topics with the help of relevant professional literature, application at the work site and in the end personal professional progression.

The thesis focuses on concrete framework production planning, management and control. The topics are temporal planning and controlling, task planning, work group contract, work and environmental safety, quality control and construction plans.

KEYWORDS:

Concrete framework, the site made vault, the site made wall, production planning, work safety, work contract, task planning, quality control, construction plans

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 RAKENNUSTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELUN, -OHJAUKSEN JA - VALVONNAN TEORIA	7
2.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	7
2.1.1 Suunnittelun tavoitteet	7
2.1.2 Aikataulun muodostaminen ja valvottavuus	7
2.2 Tehtäväsuunnittelu	9
2.3 Aliurakkasopimukset	10
2.3.1 Aliurakkasopimuksen syntyminen	11
2.3.2 Aliurakan ohjaus ja valvonta	12
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	13
2.4.1 Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu	13
2.4.2 Turvallisuusjohtaminen	14
2.5 Laadunvarmistus	16
2.5.1 Rakentamisen laatu	16
2.5.2 Laadunvarmistus ja -ohjaus	17
2.6 Työmaasuunnittelu	18
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN RAKENNUSTYÖMAALLA	20
3.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	20
3.2 Tehtäväsuunnittelu	21
3.3 Työryhmän urakkasopimus	23
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	24
3.5 Laadunvarmistus	26
3.6 Työmaasuunnittelu	28
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	30
4.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	30
4.2 Tehtäväsuunnittelu	30
4.3 Työryhmän urakkasopimus	31
4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	31
4.5 Laadunvarmistus	31
4.6 Työmaasuunnittelu	32

5 YHTEENVETO

33

LÄHTEET

34

LIITTEET

- Liite 1. Kolme viikkoisaikataulut
- Liite 2. Toteuma-aikataulu
- Liite 3. Valvontavinjetti
- Liite 4. Tehtäväsuunnitelma, holvimuottityö
- Liite 5. Työvaiheen turvallisuussuunnitelma, holvimuottityö
- Liite 6. Urakkaneuvottelumuistio, paikallaanvaluseinät
- Liite 7. Työryhmän urakkasopimus, paikallaanvaluseinät
- Liite 8. Naapurikatselmuspöytäkirja
- Liite 9. TR-mittauspöytäkirja
- Liite 10. Betonoinnin laatudokumentit
- Liite 11. Laadunvarmistuskortti, holvimuottityö
- Liite 12. Putoamissuojauksusuunnitelma

KUVAT

- | | |
|--|----|
| Kuva 1. Momenttia työmaalla. | 21 |
| Kuva 2. Holvimuotti-työt käynnissä. | 22 |
| Kuva 3. PERI Trio-muottijärjestelmä. | 23 |
| Kuva 4. Työmaavalaistus lisää työ- ja ympäristöturvallisuutta. | 25 |
| Kuva 5. Holvin raudoitustarkastusta. | 27 |
| Kuva 6. Putoamissuojauksen toteutus. | 29 |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö koostuu rakennusalan kirjallisuuteen pohjautuvasta teoriasta ja teorian soveltamisesta käytännön rakennustyömaalle jokapäiväisiin työnjohtajan tehtäviin. Opinnäytetyössä paneudutaan rakennustyömaan tehtäväsuunnittelun, ajallisen suunnittelun, työturvallisuussuunnittelun, laadunvarmistuksen sekä aliurakkasopimusten merkityksiin rakennushankkeessa. Työn tarkoituksena on osoittaa opiskelijan kyky selviytyä rakennustyömaan olosuhteissa teoriapohjaista aineistoa soveltaen ja kehittää opiskelijan osaamistasoa.

Opinnäytetyö on laadittu YIT Rakennus Oy:n toimeksiantona Torkinmäen päiväkotia ja kouluprojektissa, jossa toimin betonointityönjohtajana. Vastuualueisiin kuuluivat perustustyöt, paikallaanvaluseinät ja holvit, elementtijuotokset, raudotustyöt sekä ympäristö- ja työturvallisuusseuranta.

Rakennushanke oli jaettu KVR-urakka ja elinkaarihanke. Pääurakoitsijana ja rakennusurakoitsijana toimi YIT Rakennus Oy ja alistettuna sivu-urakoitsijana talotekniikkatöistä vastasi Caverion Oy. Päiväkotia ja koulurakennus on mitoitettu 500 oppilaalle ja 50 hengen henkilökunnalle. Rakennushanke on kaksikerroksinen, ja kohteen kokonaisala on noin 7 500 brm². Rakennus perustettiin maanvaraisesti pilari- ja nauha-anturoiden sekä maanvaraisenlaatan varaan. Rakennuksen kantavarunko koostuu pilari-, palkki- ja ontelolaattaelementeistä sekä PV-seinistä. Ulkoseinät ovat puurunkoiset, ja julkisivumateriaali on tiiltä. Vesikattorakenteen runkona toimivat tehdasvalmisteiset puukattoristikot ja katteena huopa.

Haastetta rakennushankkeeseen loi useat tekijät, joita mm. elinkaarihanke toteutusmuoto, jossa urakoitsijat vastaavat investointijakson lisäksi kiinteistön ylläpidosta ja huollosta 20 vuoden ajan. Erikoispiirteitä hankkeeseen toi lisäksi se, että sen käyttöikäksi on mitoitettu 100 vuotta. Näistä syistä laatuvaatimukseen kiinnitettiin erityistä huomiota. Samalla tontilla toimi myös parakkikoulu, joka edellytti tarkkaa ja aukotonta turvallisuussuunnittelua läpi projektin. Hankkeella oli LEED-ympäristöluokitus, joka velvoittaa ekologiseen rakentamiseen ja rakentamisesta aiheutuvan ympäristön eroosion huomioimiseen.

2 RAKENNUSTYÖMAAN TUOTANNONSUUNNITTELUN, -OHJAUKSEN JA -VALVONNAN TEORIA

2.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

2.1.1 Suunnittelun tavoitteet

Rakennushankkeen onnistuminen edellyttää jatkuvaa ajallista suunnittelua, suunniteltujen toimenpiteiden tarkastelua ja ohjaamista asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Aikatauluttaminen tarkoittaa tehtävien ajoitusta ja ajankäytön suunnittelua sekä työn realistista toteutusmallisuunnittelua käytettävissä olevien resurssien perusteella. Ajallinen suunnittelu on keskeisin osa onnistunutta tuotannonsuunnittelua, joka luo perustan muun suunnittelun onnistumiselle ja myös paljastaa tehokkaasti rakennushankkeen epäkohdat, suunnitelmista poikkeamiset sekä ristiriitaisuudet. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 18.)

Rakentamisen aikataulusuunnittelua ja realistista päämäärän asettamista varten tarvitaan faktoja työsaavutuksista, -menekeistä, kalusto- sekä henkilöresursseista. Aikataulua varten faktat saadaan tavoitearvioista, tuotantotiedoista sekä kokemuksesta. Rakentamisen tuotannon kannalta laadullisesti hyvän aikataulun on oltava toteuttamiskelpoinen, seurattavissa, ohjausta palveleva, tuotokseen sidottu ja konkreettinen, ja sen on osoitettava tuotannon poikkeamat sekä päällekkäisyydet. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 19.)

2.1.2 Aikataulun muodostaminen ja valvottavuus

Aikatauluja voidaan tehdä monin erilaisin laadinta- ja piirrostekniikoin. Työmaan valvonnan ja ohjauksen kannalta tärkeää on valita tarkoitukseen sopiva aikataulutyyppi käyttötarkoituksen mukaan esimerkiksi,

- jana-aikataulu yleisaikatauluksi sen informatiivisuuden takia
- paikka-aikakaavio tuotannon suunnittelun ja ohjauksen välineeksi

- valvontavinjetti työn valvontaan ja ohjaukseen
- lukujärjestys yhteisesti sovituista asioista viikkosuunnitelman ilmentymäksi. (Ratu KI-6021 2011, 21.)

Aikataulunlaadinta tulee alkaa aikataulutyyppin määrittämisellä, jonka tarkoituksena on valita käyttötarkoitusta parhaiten palveleva aikataulutyyppi. Tämän jälkeen laadinnan päävaiheet jatkuvat seuraavasti:

1. projektin kireyden tarkistus
2. projektin jakaminen osakohteiksi (lohkot ja työkohteet)
3. osakohteiden suoritusjärjestyksen valinta
4. tehtäväluettelon laadinta:
 - a. tehtävien määrittäminen
 - b. määrälaskenta
 - c. riippuvuudet
 - d. tehtävien mitoitus
5. tehtävien tahditus ja rytmitys sekä työryhmien määrittäminen
6. aikataulun toteuttamiskelpoisuuden ja tavoitteellisuuden tarkistus
7. hankkeen ajallisten reunaehtojen tarkistus. (R. Grusander, henkilökohtainen tiedonanto 16.10.2014.)

Tuotannon valvontaan ja ohjaukseen parhaiten soveltuvat vinoviiva-aikataulut ja valvontavinjetit niiden tarkan informatiivisuuden sekä visuaalisen esitystavan ansiosta. Tuotannonvalvonta on systemaattista ja jatkuvaa toimintaa, jonka tulee perustua toteutuneisiin määriin. Toteumatietoa on verrattava alkuperäiseen suunnitelmaan, ja vertailun pohjalta on mietittävä mahdollisista korjaavista jatko-toimenpiteistä. (R. Grudander, henkilökohtainen tiedonanto 16.10.2014.)

Vinoviiva-aikataulun (paikka-aikakaavio) ja valvontavinjetin edut tuotannon valvonnassa ja ohjauksessa ovat seuraavanlaisia:

- voidaan todeta tuotantonopeuden ja aloitusajankohtien sekä suoritusjärjestysten poikkeamat

- voidaan havainnollistaa tuotantonopeuden, paikkatiedon yhdistäminen aikatauluun ja näiden ominaisuuksien kautta töiden tahdistaminen ja rytmittäminen.
- voidaan nopeasti tarkastaa työvaiheiden tai osakohteiden valmiusaste (Ratu KI-6021 2011, 25–30).

2.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtävän suunnittelu on keino vastata yrityksen ulko- ja sisäpuolelta tuleviin vaatimuksiin sekä selventää osapuolille tehtävän sisältö ja prosessin toimenpiteet, kuinka tehtävän tavoitteet saavutetaan. Tehtäväsuunnittelun päämäärä on varmistaa tehtävälle asetettujen vaatimusten täyttäminen työn tekemisen ja valmiin työn osalta sekä tehtävälle asetettujen kustannus- ja aikatavoitteiden täyttyminen. (Ratu KI-6025 2013, 21.)

Tehtäväsuunnittelu tarkoittaa alustavat tuotantosuunnitelmat sille tarkkuudeltaan, että suunnitelma tarjoaa konkreettiset työvälineet työmaanjohtajalle tuotannonvalvontaan, -johtamiseen ja -ohjaukseen. Tehtäväsuunnitteluprosessin lähtökohtana on suunnittelutarpeen tiedostaminen:

- miksi tehtäväsuunnitelma tehdään
- mitä suunnitellaan
- mitkä ovat tehtävän riskikohdat? (Ratu KI-6021 2011, 100.)

Tehtäväsuunnitelma laaditaan ainakin jokaisesta työmaan laadunvarmistusmatrississa määrätystä tehtävästä. Tehtäväkokonaisuuden tulee olla ajallisesti yhtenäinen, yleensä yhden työryhmän tekemä työkokonaisuus, joka muodostuu yhdestä tai useammasta työlajista, tai tehtävään voi kuulua osia eri työlajeista.

Tehtäväkokonaisuuden valintaperusteina on yleensä, että se on

- aikataulullisesti merkittävä
- taloudellisesti merkittävä
- vuosikorjauksissa virhealttiiksi osoittautunut
- työryhmän harvoin tekemä tai työryhmälle vieras
- tehtävälle asetettu erityisiä vaatimuksia tai että
- rakennuttaja on todennut työn laadun kannalta kriittiseksi. (Ratu KI-6025 2013, 21.)

Tehtäväsuunnittelun aihe-alueiden valikoiduttua voidaan suunnittelun kulkua kuvata seuraavan kaltaisena prosessina:

1. kohdetietojen ja tehtävän nimeäminen
2. työsisällön määrittäminen
3. tarkennettu määrälaskenta
4. aikatavoitteiden tarkastaminen ja aikataulun laadinta
5. kustannustavoitteiden muodostaminen ja tarkastaminen
6. laatuvaatimusten määrittely
7. ongelma-analyysi, potentiaalisten ongelmien analyysi
8. laadunvarmistuksen menetelmä- ja toteutustapojen määrittäminen
9. logistiikkasuunnittelu
10. työturvallisuuden suunnittelu ja -varmistaminen
11. kalustoresurssien määrittäminen ja hankinta
12. materiaalihankinnat. (R. Grusander, henkilökohtainen tiedonanto 10.2.2015.)

2.3 Aliurakkasopimukset

Aliurakka- ja hankintasopimukset ovat merkittävässä roolissa rakennushankkeen kustannusten suunnittelussa ja ohjauksessa. Sopimusten kautta kulkee karkeasti 60–80 % koko rakennushankkeen kokonaiskustannuksista.

Aliurakka- ja hankintasopimuksilla pyritään saamaan rankennushankkeen vaatimusten mukaan taloudellisesti ja sisällöllisesti mahdollisimman paras lopputulos. Aliurakoitsijaa on syytä harkita esimerkiksi erikoistöiden tekemiseen, joihin oman yhtiön henkilöstöllä ei riitä resurssit taikka ammattitaito, ja hankintasopimusta aina suurien tai erikoisten hankintojen tekemiseen parhaan hintalaatu suhteen saavuttamiseksi. (J. Haapasaari, henkilökohtainen tiedonanto 28.10.2014.)

2.3.1 Aliurakkasopimuksen syntyminen

Aliurakkasopimuksen syntymistä voidaan kuvata tapahtumaketjuksi, joka etenee seuraavanlaisena prosessina:

- Aliurakan valmistelu
 - tehtäväsuunnitelman tekeminen
 - tarjouspyyntöjen laatiminen
 - tarjoajien valinta
- Aliurakkapäätöksen tekeminen
 - tarjousvertailu
 - sopimusneuvottelut tai tarjouksen hyväksyminen
 - hankintapäätös
 - sopimuksen tekeminen
- Aliurakan ohjaus ja valvonta
 - aloituspalaverin pitäminen
 - mallityön tekeminen ja tarkastaminen
 - työaikaisten palaverien pitäminen
 - työaikainen ohjaus sopimuksen avulla
 - työaikainen valvonta
 - aliurakan vastaanotto
 - loppudokumentit (J. Haapasaari, henkilökohtainen tiedonanto 28.10.2014).

2.3.2 Aliurakan ohjaus ja valvonta

Aliurakoitsijan ja urakkasopimusehtojen säännöllinen valvonta ja ohjaus ovat rakennustyön onnistumisen kannalta työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä. Säännöllinen ja systemaattinen tuotannonvalvonta varmistaa, että sovittu laatu saavutetaan ja että urakkasopimuksen sisältämät ehdot täyttyvät. Aliurakan valvontaa tulee tehdä useasta eri perspektiivistä sekä valvoa ja ohjata koko urakka-ajan esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

1. **Aikataulun valvonta.** Aliurakoitsija laatii säännöllisesti kolme viikkoisaikataulun tilaajan hyväksyttäväksi ja osallistuu viikoittaiseen urakoitsijapalaveriin.
2. **Laadunvalvonta.** Aliurakoitsija hyväksyy sopimusvaiheessa työn laadulliset ehdot ja laadunvarmistusmenetelmät.
3. **Työturvallisuuden toteutus ja valvonta.** Aliurakoitsija hyväksyy tilaajan työturvallisuussuunnitelman ja sitoutuu noudattamaan tilaajan työturvallisuuskäytäntöjä.
4. **Kokousten ja katselmusten järjestäminen.** Aliurakoitsija on velvollinen saattamaan työn urakkasopimusasiakirjojen mukaiseen tilaan ja esimerkiksi korjaamaan havaitut puutteet.
5. **Töiden vastaanotto.** Tilaaja on velvollinen ottamaan työn vastaan, kun aliurakoitsija on saattanut työn urakkasopimusasiakirjoissa määritellyyn tilaan.
6. **Mahdollinen reklamointi.** Korjaavien toimenpiteiden suunnittelu.
7. **Laskutuksen valvonta.** Urakkasopimusvaiheessa on laadittu maksuerätaulukko, jonka mukaan aliurakoitsijalla on oikeus laskuttaa tehdystä ja vastaanotetusta työstä.
8. **Muiden sopimusehtojen valvonta.** (A. Tuomola, henkilökohtainen tiedonanto 21.10.2014.)

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

2.4.1 Rakennustöiden turvallisuussuunnittelu

Rakennushankkeiden turvallisen toteutuksen varmistaminen on tärkeimpiä asioita hankkeiden johtamisessa, suunnittelussa ja toteutuksessa. Laki velvoittaa yritykset ja työmaat huolehtimaan toimintansa turvallisuudesta erilaisten turvallisuussuunnitelmien avulla sekä jatkuvalla ja systemaattisella turvallisuuden valvonnalla. Tapaturmat aiheuttavat paljon kustannuksia, joten turvallinen työympäristö ja turvallisen toiminnan varmistaminen on hyvä mahdollisuus alentaa hankkeen kustannuksia ja parantaa yrityksen kilpailukykyä sekä kasvattaa henkilöstön työmotivaatiota. Hyvä turvallisuustaso vaikuttaa myös myönteisesti henkilöstön sitoutumiseen, työilmapiiriin sekä tuotannon laadun paranemiseen. (Ratu KI-6020 2010, 20.)

Rakennustyön ja rakennustyömaan turvallisuudensuunnittelu ja suunnitelmallinen ylläpito ovat keskeistä työtapaturmien ja terveyden haittojen ehkäisyssä. Rakennustyöturvallisuus koostuu niistä toimenpiteistä, joilla ennakoidaan mahdollisia turvallisuusvaaroja ja pyritään niiden torjuntaan. Näitä toimenpiteitä ovat enakkosuunnittelu, työmaalla tehtävät tarkastukset ja turvallisuusseuranta sekä tapaturmatutkinnan palaute. (Ratu KI-6024 2013, 92.)

Työmaan turvallisuussuunnittelu tulee liittää osaksi työmaan tuotannonsuunnittelua, eli työmaan aluesuunnitelman sekä yleis- ja rakentamisvaihe- ja viikkosuunnitelmien laadintaan. Suunnitelmia tehtäessä on etsittävä keskeiset työturvallisuusriskejä sisältävät työvaiheet ja työkohteet. Valittavien työmenetelmien sisältämät riskit analysoidaan ja suunnitellaan työturvallisuusjärjestelyt. Vähäiset tuotannon häiriöt ja työtapaturmien vähäinen määrä kuvaavat osaltaan hyvää laatutasoa. (RT 307-L 1987, 3.)

Työn turvallisuuden ylläpito on jatkuva prosessi, jonka perusasiat tehdään rakennushankkeen suunnittelussa. Rakennusvaiheessa todennetaan ja hyödynnetään näitä perusteita varsinaisessa turvallisuuden hallinnassa. Turvallisuuden ylläpito koostuu

- rakennustöiden turvallisuussuunnittelusta
- työhön opastamisesta ja perehdyttämisestä
- yhteistoiminnasta työsuojeluasioissa niin urakoitsijoiden kesken kuin myös työnantajan ja tämän työntekijöiden välillä. (Ratu KI-6024 2013, 92.)

2.4.2 Turvallisuusjohtaminen

Turvallisuusjohtaminen on tärkeä työnturvallisuuden varmistamisen, ylläpitämisen ja kehittämisen keino. Turvallisuusjohtamiseen kuuluvat muun muassa työolojen ja henkilöstön hyvinvoinnin seuranta, ongelmien sekä riitaisuuksien selvittäminen ja ratkaiseminen, kehittämistoimenpiteet ja vaarojen arviointi sekä suunnitelmallisuus. Lisäksi turvallisuusjohtamiseen lain mukaan kuuluvat työntekijöiden vaikutusmahdollisuuksien huomioon ottaminen sekä työntekijöiden hallitseman tiedon hyödyntäminen. Työturvallisuuslaki liittää siten turvallisuusjohtamisen ja turvallisuuden hallinnan kiinteäksi osaksi yritysten toimintaa sekä toimintajärjestelmää. (Ratu TT 18.1, 2003, 6.)

Rakennusteollisuuden yhteiskuntavastuuta käsitelleissä esityksissä turvallisuusjohtamiseen on katsottu yleensä kuuluvan ensisijaisesti lainsäädännön vaatimusten huomioiminen, henkilöstön työhyvinvoinnin seuraaminen, kestävä kehityksen huomioiminen, turvallisuusriskien kartoittaminen ja arviointi sekä turvallisuusvastuiden jakaminen. (Ratu KI-6024 2013, 69.)

Turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä on mm.

- johdon sitoutuminen turvallisuuden kehittämiseen ja sitoutumisen osoittaminen
- työmaan turvallisuuden koordinointi ja johtaminen
- panostus turvallisuushenkilöstöön
- huolellinen turvallisuussuunnittelu
- koulutus ja perehdyttäminen turvallisuuteen
- työntekijöiden osallistuminen ja sitoutuminen turvallisuustavoitteiden toteuttamiseen
- urakoitsijoiden ohjaus ja turvallisuustavoitteiden kirjaaminen sopimukseen
- palaute ja palkitseminen turvallisesta toiminnasta
- tapaturmista ja vaaratilanteista raportointi ja niiden tutkiminen
- turvallisuuden seuranta ja valvonta
- työmaan turvallisuusohjeiden laatiminen. (Ratu TT18.1 2003, 7).

2.5 Laadunvarmistus

2.5.1 Rakentamisen laatu

Laatu on käsitteenä vaikeasti määriteltävä, sillä se perustuu usein henkilön kokemukseen asiasta tai esineestä. Rakentamisen laatukäsitteet voidaan pääsääntöisesti jakaa neljään osaan:

1. Suunnittelun laatu. Työmaakäyttöön sopivat suunnitelmat, rakennustoimet vastaavat tilaajan tarpeita sekä viranomaismääräykset ja hyvä rakennustavan asettamat vaatimukset ovat täyttyneet.
2. tuotannon laatu
3. asiakkaan laatu
4. ympäristön laatu. (Ratu KI-6025 2014, 11.)

Rakentamisen laatuvaatimukset määritellään usein urakkatarjousvaiheessa, ja niistä sovitaan urakkasopimusvaiheessa. Rakennushankkeesta riippuen laadulle voidaan asettaa erityisvaatimuksia tai laatu voi olla ns. tavanomaista, jonka on täytettävä vähimmäismääräykset ja mukailtava hyvää rakentamistapaa. Rakentamisen laadun toleransseja esitetään mm.

- Maa-, Infra-, Runko-, Sisä-, MaalausRYL 2010:ssä (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset)
- Rakentamismääräyskokoelmassa
- RT- ja Ratu-kortistossa. (Ratu KI-6025 2014, 16.)

2.5.2 Laadunvarmistus ja -ohjaus

Rakennushankkeen laatuvaatimukset on tavanomaisesti koottu työselostuksiin tai muihin hankkeen asiakirjoihin. Laatuvaatimuksissa viitataan yleisiin luotettuihin lähteisiin, kuten rakennusalan yleisiin laatuvaatimuksiin, jotka on työmaalla kirjoitettava auki että vaatimukset välittyvät tarkasti työntekijöille saakka. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 35.)

Rakennushankkeessa, tehtävän laatuvaatimukset koskevat mm.

- materiaaleja
- työn tekemistä
- valmiin rakenteen mittatarkkuutta ja
- valmiiden pintojen ulkonäköä. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 35).

Laatuvaatimukset ja laadunvarmistuskeinot tulee esittää tehtäväsuunnitelmassa konkreettisesti, ja siinä työohjeet, kuinka vaadittu laatu saavutetaan. Työntekijöille laatuvaatimukset ja varmistuskeinot esitetään aloituspalaverin yhteydessä sekä sovitaan mahdollisesta mallityön tekemisestä. (Lindberg, Koskenvesa & Sahlstedt 2013, 36.)

Laadunvarmistusta suoritetaan jatkuvasti koko työn prosessin ajan, ennen työn aloitusta, työnaikaisesti sekä työn valmistuttua. Erilaisia työmaalla käytettäviä varmistus- ja mittausmenetelmiä ovat mm.

- lämpötilamittaus
- ilman suhteellisen kosteudenmittaus
- betonin tai puun suhteellisen kosteudenmittaus
- levykuormituskoe ja pudotuspainokoe
- puristuslujuuden mittaus kimmovasaralla
- tartuntavetokoe
- pysty- ja vaakasuoruuden mittaus sekä käyryys- ja ristimittaukset
- pinnoitteiden kalvon paksuudenmittaus

- ilmatiiveyden, virtausnopeuden ja ilmamäärän mittaukset
- värinämittaus ja desibelimittaus
- erilaiset kuvausmenetelmät, mm. putket, lämpökuvaus
- halkeamien leveyden mittaus, rakomittaus
- raudotteiden koon, sijainnin ja suojabetonikerroksenmittaus. (Ratu 1215-S 2006, 4-34.)

Mallityön tai tarkastettavan osakohteen virheet ja puutteet korjataan ennen työn jatkamista. Mikäli työn laatu ei täytä annettuja vaatimuksia tai toistuu, on selvitetävä virheen syyt ja pyrittävä eliminoimaan virheet korjaavilla toimenpiteillä, esimerkiksi muuttamalla menetelmää, kalustoa tai työryhmää. Työt eivät saa jatkua ennen kuin mallikohde on korjattu, hyväksytty ja vastaanotettu. Työkohteen tarkastukset dokumentoidaan sekä mahdollisesta puutteesta tehdään merkintä esimerkiksi työmaapäiväkirjaan. Tarkastusmuistiot ja pöytäkirjat allekirjoitetaan ja arkistoidaan säilytettäväksi. (Ratu KI-6025 2014, 28.)

2.6 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnitelmat ovat tarkemman tason työturvallisuussuunnitelmia, joilla pyritään poistamaan tai minimoimaan riskit, jotka voivat aiheuttaa erityistä vaaraa ympäristölle, terveydelle tai hengelle. Pää toteuttajan on rakennushankkeen valmisteluvaiheessa ennen varsinaisen rakennustyön aloitusta suunniteltava eri töiden ja työvaiheiden tekeminen sekä ajoitus siten, että työt voidaan tehdä turvallisesti niin, ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville eikä työn vaikutuspiirissä oleville. (Ratu TT 5.2 2004, 5.)

Työturvallisuuteen liittyvät työmaasuunnitelmat on laadittava kirjallisesti tai muuten todennettavaan muotoon. Kirjallisesta suunnittelusta on aina hyötyä etenkin tapaturmatilanteessa, jos joudutaan selvittämään vastuita ja tehtyjä toimenpiteitä. Pää toteuttajan on määrää huolehtia, että suunnitelmien mukaiset toimenpiteet toteutetaan sekä päivitetään työn edetessä. (Ratu TT 5.2 2004, 5.)

Kohteesta riippuen pakollisia, laissa tehtäväksi määrättyjä työmaasuunnitelmia ovat mm.

- työmaan turvallisuussuunnitelma
- telinesuunnitelma
- nostotyösuunnitelma
- henkilönostotyösuunnitelma
- putoamissuojaussuunnitelma
- elementtien asennussuunnitelma
- purkusuunnitelmat
- asbesti- ja homepurkutyösuunnitelma
- pölyntorjuntasuunnitelma
- palontorjuntasuunnitelma
- poistumis- ja pelastautumissuunnitelma. (A. Tuomola, henkilökohtainen tiedonanto 25.11.2014.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

RAKENNUSTYÖMAALLA

3.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Vastuualueisiini kuului anturoiden, paikallaanvaluseinien ja holvien, elementti-juotosten ja maanvaraisenlaatan betonointitöiden organisointi sekä betonointijärjestyksen suunnittelu. Työmaalla oli käytäntönä, että työnjohtajat laativat viikoittain jana-aikataulun, jossa esitetään suunnitellut työt kolmeksi viikoksi eteenpäin (liite 1).

Säännöllisin väliajoin kävimme työryhmien nokkamiesten kanssa aikataulupalaverin, jossa käsiteltiin töiden yhteensovittamista, aikataulua, tuotannon etenemisen järjestystä ja tuotannon sujuvuuden kannalta kriittisiä asioita.

Tehtävien etenemistä seurasin päivittäisillä työmaakierroksilla, ja rakennushankkeen kokonaisen etenemistä seurasin valvontavinjetin avulla, josta oli helposti hahmotettavissa runkotöiden eteneminen eri lohkoissa (liite 2).

Aikataulutukseni tuotantoajat perustuivat toteutuneisiin menekkeihin, joita aloin keräämään heti työt aloitettuani (liite 3). Pilariantura ja nauha-anturamuotteja tehtiin sellainen määrä, että joka päivä pystyttiin muotit siirtämään, raudoittamaan ja betonoimaan. Seinämuotteina käytettiin PERI Trio-kasettimuottijärjestelmää. Seinämuottikalustoa varattiin siten, että kerralla voitiin valaa 75 m² valmista seinää kahden työvuoron välein.

Haasteet betonointijärjestyksen suunnitteluun kasvoivat, kun enemmän työvaiheita käynnistyi. Betonoitavaa oli päivälle jopa neljällä eri massalla, ja valujen rytmityksessä oli huomioitava, että minkäkin betonoinnin hukat ovat kelvollisia seuraavaan betonoitavaan kohteeseen.



Kuva 1. Momenttia työmaalla.

3.2 Tehtäväsuunnittelu

YIT Rakennus Oy suhtautuu tehtäväsuunnitelmien laadintaan erittäin vakavasti, ja työnjohto on velvollinen laatimaan aina tehtäväsuunnitelman ennen uuden työvaiheen aloitusta.

Tehtäväsuunnittelun laadin aiheesta holvimuottityö (liite 4), koska itselleni suuret pöytä- ja holvimuotit olivat suhteellisen vieraita. Lisäksi tämä oli ensimmäinen kokemukseni vaativista väestönsuojarakenteista. Tehtäväsuunnitelma vaiheeseen kuului myös alkavan työvaiheen turvallisuussuunnitelman teko (liite 5), jota täydennettiin yhdessä työryhmän kanssa aloituspalaverin yhteydessä. Projektissa oli paljon paikallaanvaluholveja sekä kaistavaluja, joten muottikaluston oikea valinta oli tärkeässä roolissa. Tehtäväsuunnitelman oli tarkoitus selkeyttää kaikille osapuolille työn sisällön, tavoitteet ja toteutustavan sekä toimia apuna tuotannon

johtamisessa ja valvonnassa. Lähtötiedot tehtäväsuunnittelun toteuttamiseen sain rakennepiirustuksista ja rakennusselostuksesta.

Muottikalustoksi valittiin PERI Multiprop-kalusto sen nopean työstettävyyden sekä uudelleen käytettävyyden ansiosta. Valintaan vaikutti myös projektin LEED-ympäristöluokitus, jonka ansiosta tarvikkeiden uudelleenkäyttö ja kierrätettävyys oli suuressa roolissa sekä YIT Kalusto Oy:n resurssit toimittaa kyseinen kalusto. Mitoitin muottikaluston PERI-kuvastoja ja mitoituskorttia apuna käyttäen.



Kuva 2. Holvimuottityöt käynnissä.

3.3 Työryhmän urakkasopimus

YIT rakennus Oy:llä käytetään aliurakointia erityiskalustoa ja taitoa vaativissa töissä. Työryhmän urakkasopimuksia käytetään pääsääntöisesti, kun mestat ovat suunnittelultaan pitkällä, yllätysmomentti minimissä sekä halutaan kiihdyttää tuotannon nopeutta.

Poikkeuksellisesti laadin työryhmän urakkasopimuksen paikallaanvaluseinien osalta, vaikka suunnitelmatilanne oli todella heikko. Molempia osapuolia palveleva sopimus saatiin ja uskallettiin laatia, kun päästiin yhteisymmärrykseen odotustuntien maksuperiaatteista. Työryhmällä oli paljon kokemusta työlajista ja työhön valitusta muottikalustosta.



Kuva 3. PERI Trio-muottijärjestelmä.

Urakkasopimuksen solmiminen käynnistyi neuvotteluvaiheessa jossa valmisteltiin urakkaan liittyviä asioista, kuten

- aikataulutilanne, suoritusjärjestys
- työnsisältö
- yksikköhinnat työlle, resurssit, maksuliikenne
- suunnitelmatilanne
- suoritusta vaarantavat tekijät
- laatu, laadunvarmistus, työturvallisuus, palaverikäytännöt
- lisä- ja muutostyöt.

Laadin urakkaneuvottelun jälkeen urakkaneuvottelumuistion (liite 6), jonka pohjalta lähdin laatimaan työryhmän urakkasopimusta (liite 7). Yksikköhintojen lähtökohtana käytettiin talonrakennusalan työehtosopimuksen mukaisia hintoja, joita päädyttiin korottamaan, kun työn sisältöä lisättiin.

Tuntikirjanpitoa urakkatunneista pidettiin päivittäin puolen tunnin tarkkuudella ja kuitattiin ainakin kerran viikossa. Työn välimittaukset tehtiin yhdessä työryhmän nokkamiehen kanssa aina lohkon valmistuttua, ja mittauksesta laadittiin pöytäkirja.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

YIT Rakennus Oy:n Torkinmäen koulun työmaalla pääasiallisesta työturvallisuudenvastasi työmaapäällikkö ja työmaanturvallisuuspäällikkö. Jokainen työnjohtaja oli toki velvollinen puuttumaan työturvallisuuden laiminlyönteihin, turhaan riskinottoon ja turvallisuussuunnitteluun. YIT:n käytäntöihin kuuluu, että jokainen työmaalla vieraileva on perehdytettävä työmaahan ennen kuin on lupa jalkautua työmaalle.

Oma roolini työ- ja ympäristöturvallisuudessa oli uusien työntekijöiden perehdyttäminen ja työmaan kulkuluvan myöntäminen, työmaan yleisen siisteyden ylläpitäminen sekä jätehuollosta huolehtiminen, naapurikatselmuksien suorittaminen (liite 8), TR-kierrokset (liite 9) ja oman vastualueen töiden aloituspalaverien pito sekä työvaiheen turvallisuussuunnitelman laatiminen (liite 5).



Kuva 4. Työmaavalaistuksella lisää työ- ja ympäristöturvallisuutta.

Naapurikatselmukset suoritettiin ennen maanrakennustöiden alkua yhdessä työntekijöiden työsuojeluvaltuutetun ja asukkaan kanssa mahdollisten ei-toivottujen konfliktien välttämiseksi. TR-kierrokset suoritettiin viikoittain yhdessä työntekijöiden työsuojeluvaltuutetun kanssa. Kesällä YIT otti käyttöön TR-mittaukseen kertoimet, jotka riskin tai vahingonvaaran vakavuuden perusteella antoi kertoimen väärin merkinnöille.

Haasteita aiheutti samalla tontilla toimiva väliaikainen parakkikoulu, jonka oppilaiden oli määrä siirtyä rakentamaamme kouluun sen valmistuttua. Erityistä huomiota kiinnitettiin työmaa-aitaukseen, nostotöiden suunnitteluun sekä putoamissuojaukseen. Koululla käytiin pitämässä oppilaille esitys työmaasta, jotta säästyttäisiin uteliaimpien oppilaiden luvattomilta työmaavierailuilta.

3.5 Laadunvarmistus

YIT Rakennus Oy:llä laatuun panostetaan erittäin paljon. Yhtiöllä on nollan reklamaation tavoite ja useita eri laatuserifikaatteja sekä laadunvarmistamiseen ja mittaamisen koulutettuja henkilöitä.

Laadunvarmistukseen käytettiin apuna rakennusteollisuuden kirjallisuutta, YIT:n omia laatutiedostoja, kosteus- ja lämpötilamittauslaitteita sekä säännöllistä tarkastusten tekoa ja dokumentointia.

Työmaalla betonityönjohtajalle kuului betonoitavien kohteiden laadunvarmistus. Esimerkiksi holvimuotti-, raudoitus- ja betonointityössä tärkeää oli muotin tuen-
nan sekä pintojen tarkastus, raudoitustarkastusten teko ja betonoinnin laadunvarmistus, johon kuului mm.

- betonointipöytäkirja
- betonipumppuauton pystytyspöytäkirja
- kuormakirjat
- betonin lujuudenkehitys lämpötilamittauksin (liite 10).

Holvimuotti-, raudoitus-, betonointi-, muotinpurkutöiden laaduntarkastuskortin (liite 11) laadinta aloitettiin aloituspalaverivaiheessa, ja sen laadinta jatkui, kunnes työvaihe oli täysin valmis, minkä jälkeen se arkistoiitiin.

Laatu saatettiin työntekijöiden tietoon aloituspalaverin yhteydessä, mikä vaati sen, että laatuvaatimukset oli kirjoitettu auki (liite 4, luku 7) tehtäväsuunnittelun

yhteydessä. Aloituspalaveria pidettiin yhtenä tärkeimmistä laadunvarmistuskeinoista (liite 4, luku 12), koska silloin tieto välittyy suoritustasolle. Aloituspalaverissa käsiteltiin mm.

- tuotantotapa, jolla laatu saavutetaan
- auki kirjoitetut laatuvaatimukset
- laadunmittauskeinot
- mallityöt.



Kuva 5. Holvin raudoitustarkastusta.

Laadullisia haasteita projektissa oli betonirunkotöiden osalta paljon. Rakennus oli mitoitettu käyttöikänsä tavanomaista 50 vuotta suuremmaksi, 100 vuoteen. Tämä kävi ilmi raudoitteiden määrässä, betoninlujuudessa sekä vaadituissa betonin rasitusluokista. Kaikki edellä mainitut oli mitoitettu laadultaan tavanomaista paremmaksi.

3.6 Työmaasuunnittelu

Torkinmäen koulun projektissa pääurakoitsijalta eli YIT Rakennus Oy:ltä vaadittiin kattavaa työmaasuunnittelua. Työmaasuunnittelu on pääasiassa laadun-, ympäristön ja turvallisuudenhallintaa, ja näiden kaikkien piti olla huippuluokkaa hankkeen vaatimuksista johtuen.

Työmaasuunnitelmien laatimisessa käytettiin apuna rakennusteollisuuden ja Ratu-kortiston tiedostoja sekä YIT:n omia turvallisuustiedostoja ja projektikohtaisia suunnitelma-asiakirjoja.

Esimerkkinä on putoamissuojaussuunnitelma (liite 12), joka oli tehtävä ennen kuin putoamisvaaralliset työt alkavat. Minun vastuu-alueisiini putoamisvaarallisia töitä olivat mm. paikallaanvaluseinät ja holvit sekä ontelokenttäjuotokset. Seinämuotti oli PERI Trio-kasettimuottijärjestelmää ja holvimuotti PERI Multiprop-järjestelmää. Molemmissa muoteissa käytettiin muottijärjestelmään kuuluvia kai-teita, työtasoja sekä muita putoamissuojaustarvikkeita.

YIT:n johdolla on nolla toleranssin sieto putoamissuojauksen laiminlyönneille ja sama pätee myös työmailla. YIT:n jokaiselle taloon kuuluvalla on hankittu henkilökohtainen valjaspaketti, joka on oltava aina käytössä rakenteellisen putoamissuojauksen puuttuessa tai henkilönostimessa työskenneltäessä.



Kuva 6. Putoamissuojauksen toteutus.

Haasteita putoamissuojaussuunnitelman laatimiseen aiheutti työmaalla useat samaan aikaan käynnissä olevat työlajit sekä niiden siirtyminen. Helpotusta kaiteistuksien suunnitteluun ja putoamissuojauksen toteuttamiseen sai YIT Kalusto Oy:n kattavasta välinevaihtoehtovalikoimasta.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisen suunnittelun ja valvonnan osalta vahvuuksiini kuuluu töiden laajuuden sekä kokonaisuuksien hahmottaminen ja erilaisten aikataulutyyppien laatiminen. Osaan laatia realistisia aikatauluja työaikatiedostoja apuna käyttäen sekä ymmärtää erityyppisten aikataulujen sopivuuden eri tarkoituksiin. Aikataulunlaadinta onnistuu käsin piirtämällä, PlaNet- tai Excel-ohjelmistolla. Pystyn havaitsemaan aikatauluhäiriöt nopeasti ja reagoimaan niihin. Mielestäni aikataulujen laadinta, seuranta ja valvonta ovat merkittävässä roolissa rakennushankkeen onnistumisen kannalta.

Kehittämisen tarvetta aikataulusuunnittelussa on ehdottomasti tehtäväkokonaisuuksien luomisessa. Sorrun herkästi luomaan tarpeettoman pieniä aikataulutehtäviä, jolloin sen seuraamisesta tulee hankalaa.

4.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa vahvuuksiani on tuotantotekniikan laaja tuntemus ja tehtävään liittyvien riippuvuuksien havaitseminen sekä huomioonottaminen. Kiitos aikaisemman työkokemukseni, tunnen useimmat työläjit ja menetelmät, kuinka päästä haluttuun lopputulokseen. Osaan ratkoa tuotannollisia pulmia nopeasti sekä hyödyntää Ratu- ja RT-tiedostoja tiedonetsimisessä. Tiedostan tehtäväsuunnittelun merkityksen ja osaan käyttää sitä apuna tuotannonjohtamisessa.

Kehittämistarpeeni tehtäväsuunnittelussa on ongelmiin varautuminen ja tehtävien ennakointi. Tämä johtunee jokseenkin vähäisestä työnjohtokokemuksesta ja hetkittäisistä tulipalokiireistä, joita projektissa kohtasimme aika-ajoin.

4.3 Työryhmän urakkasopimus

Työryhmän urakkasopimuksen laadinnassa vahvuuksiani olivat työnsisällön tunteminen sekä talonrakennusalan työehtosopimuksen tunteminen ja hyödyntäminen. Tunnen sopimuslainsäädännön perusteet ja työryhmän urakkasopimuksen pääasiat aikaisemman rakennusalan työkokemukseni ansiosta ja osaan määrittää yksikköhintoja sekä käyttää apunani erilaisia urakkalaskureita.

Kehittämistarpeena sopimuksien laadinnassa on urakkarajojen selkeä määrittäminen sekä tarpeellisten ns. aputöiden sisällyttäminen urakkasopimukseen.

4.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Työ- ja ympäristöturvallisuudessa vahvuuksiani ovat vaaratilanteiden tunnistaminen, asetuksien ja määräysten tunteminen sekä työmaakokemuksen tuoma harjaantuminen työturvallisuusasioissa. Osaan kartoittaa työturvallisuusriskit työvaiheista ja laatia työvaiheista turvallisuussuunnitelmat sekä tuotantotekniikan tuntemisen ansiosta miettiä vaihtoehtoisia tuotantomenetelmiä.

Kehittämistarpeeni keskittyy ympäristöturvallisuuteen. Entisenä kirvesmiehenä turvallisuussuunnitteluni keskittyy pääasiassa työn tekemiseen turvallisesti lähinnä työntekijän kannalta.

4.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistamisessa vahvuuteni ovat rakenteiden merkityksen tiedostaminen, laadunvarmistuskeinojen tunteminen sekä tietolähteiden hyödyntäminen. Ymmärrän rakentamisen laadun tärkeyden, osaan laatia rutiininomaisesti tarkastuspöytäkirjoja dokumentteineen ja osaan lukea rakennuspiirustuksia sujuvasti.

4.6 Työmaasuunnittelu

Vahvuuteni työmaasuunnittelussa on kyky tuntea työmaaympäristö ja kulttuuri sekä aikaisemman kokemukseni tuoma tietämys eri työvaiheista. Osaan käyttää hyväkseni Ratu- ja RT-tiedostoja tiedon hankinnassa ja tunnen laajalti rakennustyömailla käytettävää kalustoa, jolla eliminoida mahdolliset riskit ja vaarat.

Työmaasuunnitelmissa kehittämistarpeeni on ulosanti. Pidän joitain asioita itseltään selvyytenä, ja tästä syystä suunnitelman ulkoasu saattaa jäädä puutteelliseksi. Rakennusalalla pahin asia on olettaa jotakin.

5 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on osoittaa opiskelijan osaamistaso rakennusmestarin tehtävissä toimimiseen rakennustyömaalla. Opinnäytetyön tarkoitus on antaa kokonaiskuva rakennusalan työnjohtajan jokapäiväisistä tehtävistä. Työssä käydään läpi betonirunkotöidenjohtajan tehtäviä ja toimenkuvaa.

Opinnäytetyössä on pyritty käyttämään apuna rakennusalan Ratu- ja RT-tiedostoja sekä Turun ammattikorkeakoulun lehtoreiden käyttämiä aineistoja.

Opinnäytetyössä on pyritty etenemään loogisesti laajemmista aiheista kohti yksityiskohtaisempaa tutkiskelua sekä pyritty esittämään työn sisältämien aihepiirien välttämättömyydet rakennustyömaan tuotannonsuunnittelussa, -valvonnassa ja ohjauksessa.

Poikkeuksena aloitin tämän opinnäytetyön laatimisen toisen opiskeluvuoden jälkeen koulutusvastaavan suostumuksesta valmistuakseni puoli vuotta etuajassa. Tämän mahdollisti haastava kesä- ja työharjoittelupaikka, jossa sain vastuuta erittäin paljon työnjohtokokemukseeni nähden. Koen, että työnjohtoharjoittelu ja opinnäytetyön laatiminen on ollut erittäin kasvattavaa ja kehittävää aikaa.

Kiitokset tämän opinnäytetyön tekemisen mahdollisuudesta tahdon esittää YIT Rakennus Oy:n ammattitaitoiselle henkilökunnalle, Torkinmäen koulun työmaalle ja Pohjois-Suomen alueyksikköön.

LÄHTEET

Lindberg, R.; Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2012. Aikataulukirja 2013. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry. & Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu 1215-S. 2006. Työmaatekniikka, työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6020. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6021. 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6024. 2013. Rakennushankkeen työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6025. Rakennustöiden laatu 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu TT 18.1. 2003. Rakennustyön turvallisuusjohtamisen hyviä käytäntöjä. Helsinki: Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.

Ratu TT 5.2. 2004. Rakennushankkeen eri vaiheet ja työturvallisuussuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy & Rakennusteollisuuden kustannus RTK Oy.

RT 307-L. 1987. Rakennustyömaan työturvallisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kolme viikkoisaikataulut

YIT RAKENNUS OY									
VIKKOAIKATAULU									
VIKOT: 39 - 41									
Kortti / Työtili	Resurssit Henkilöt	Korost	Määrä Tys	Ladint Jousi Joulukuu Pvm 18.9.2015					
				Ma Ti Ke To Pe La Su	Viikko 39 Ma Ti Ke To Pe La Su	Viikko 40 Ma Ti Ke To Pe La Su	Viikko 41 Ma Ti Ke To Pe La Su	Harjoitus	huom.
Seinäjoen - maati - raud - vohu	4 RAN 1 RM			70m ² Läike D, Poutamäen saha 65 ppa Läike D, 3 kerr.	70m ² Joukot	70m ² alustapölkkyis.	70m ²		
Eläinlääkärin - vaurio - tiikat element.	2 RAN 1 RM								
Helikopterit - kati	2 RAN 1 RM								
Muunnosmaailma - erist raud, topoint - läikkeen sivu - vohu	2 RAN 2 RM			75m ²	715m ² 50m ² 30m ²		75m ²		
MÄÄRITÄ									



YIT RAKENNUS OY

VIKKOAIKATAULU

VIKOT: 40-42

Kohde / Työaji	Resurssit			Laskutus							Pankkiomat	Huom.
	Henkilöt	Koneet	Materiaali	Ma	Ti	We	To	Pe	La	Su		
Seinävakuu - muotti - raudoitus - vakuu	1 RAM			Viikko 40								velu- tönnäköst.
				Ma	Ti	We	To	Pe	La	Su		
Elementti as: - korot, ohjaukset - asennus työt - tukot, muotit	2 RAM (1 RAM)			Viikko 41								pölkät
				Ma	Ti	We	To	Pe	La	Su		
Hölmämuotit - muotti - raudoitus - vakuu	2 RAM 1 RAM			Viikko 42								pölkät
				Ma	Ti	We	To	Pe	La	Su		
Maanvakaustöiden - eristys, raudoitus, topografia - vakuu	2 RAM 2 RAM			Viikko 43								Väri- pölkät työt
				Ma	Ti	We	To	Pe	La	Su		
Muuttiloissa				Pmt: 25.9.2015								

- Seinävakuun pölköt ei merkittävä jousikou. Vakuut muotti toteutusmuodot siirrettiin.
• edellään saunon, aikaa pölkkiä sekä "lunastin seinän etäi vakuut kotelon
pölkki, raudoituksen takia

→ pölkällä
jatkuvasti kotelolla



YIT RAKENNUS OY

VIIKKOKALENTERI

VIKKOT: 41 - 43

Kohde / Työlaji	Resurssit			Lisäohje														Materiaalit	Muut
	Henkilö	Koneet	Yht.	Ma	Ti	We	Th	Fr	Sa	Su	Ma	Ti	We	Th	Fr	Sa	Su		
Seinävaihto - maali - laudo - vaku	4 + 1																		
Eläintarha-alue - korot, ohjauk - tiikat, ruok, juotto	2 + 1																		
Helsingin kirkot - maali - vaku	2 + 1																		
Maunavaihto-alue - eristys, maali, topografia - vaku	2 + 2																		
Muuttoluotto																			



YIT RAKENNUS OY

VIKKOKALKATAULU

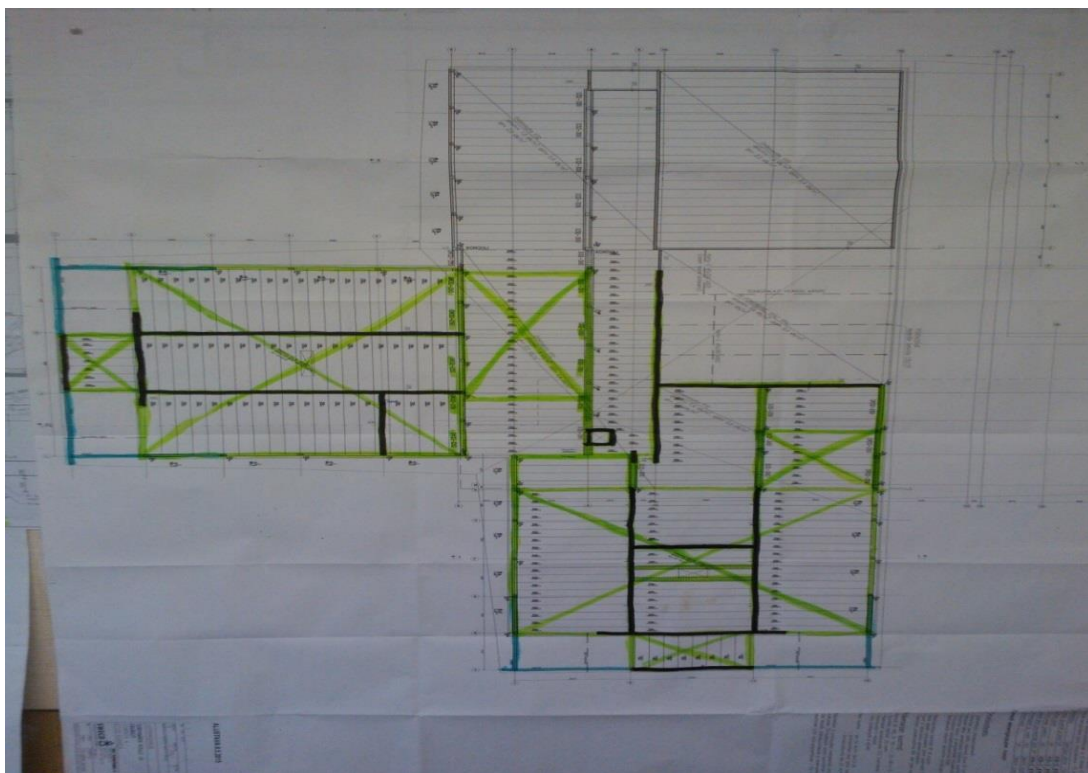
VIKOT: 42-44

Kohde / Työaji	Rakennus		Määrä	Laskutus												Huomioi	huom.
	Henkilö	Koneet	Yks	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su
Seinävaihto - muotti - raudoitus - valuu	RAM 4 + 1																
Elevennttiseinäs - keuhot, ohjauk - tiivistys, julkos	2 + 1																
Hölmäsuojatit - muotti - raudoitus - valuu	2 + 1																
Muovivaihto, latti. - eristys, raudoitus - valuu	2 + 2																
MAURUSTUS																	

Toteuma-aikataulu

[illegible]

Valvontavinjetti



Tehtäväsuunnitelma



Tehtäväsuunnitelma

1 (17)

TEHTÄVÄSUUNNITELMA

VSS holvimuotti- / raudoitus- / betonointityöt.

Paiknoliste	kustannus	laatu	alkataulu	asiakaspalvelu
Työmaa	Osoite	Pvm		
Torkinmäen koulu	Korpintie 4, 67100, Kokkola	17.9.2015		
Työnumero	Laatija	Puh		
28415	Joni Jutila	050 5321742		

1. Tutkitut toteutusvaihtoehdot

Muotti

Holvimuotti tehdään Perin Multiflex kalustolla

Raudoitus

Kaikki holvit raudoitetaan Irtoteräksistä.

Betonointi

Betonointi suoritetaan pumppaamalla.

Miksi vaihtoehtoon päädyttiin?

Kilpailun alkutaulun takia päädyttiin PERI-muottikalustoon. Valmismuotissa säästetään puutavaran hankinnalta ja jätepuulta. Västönsuojalla on kolme erillistä ja jokaiseen valetaan holvit erikseen, lisäksi paljon muita holveja. Muottijärjestelmän tulee olla nopeasti pystytettävä sekä purettava. PERIN multiflex järjestelmä on kustannustehokas sekä ekologinen tapa toteuttaa työ. Muottikalusto löytyy YIT kalustoista. Kalusto on mitoitettu PERI multiflex mitoitusta kertaan sekä taulukoita apuna käyttäen.

2. Tehtäväsuunnitelman sisältö yleisesti

Kohteessa on yhteensä kolme pommisuojaajaa joihin tehdään PV-holvit. Holvien pinta-ala on yhteensä 400 m² ja laatan paksuus vaihtelee 300 – 450 mm. Holvit valetaan kolmessa osassa. Laatan alapinta jää näkösalille joten on kiinnitettävä huomiota muottilevyn laatuun. Laatan yläpinnan laaduksi riittää tasaus ja hieno.

3. Määrät

Muotittyo:
400 m²

Rauditus:
särpaleverkko, T3 #50, 400m²
T10, 3300m, 2040 kg
T12, 7500m, 7000 kg
T16, 2700m, 4300 kg

Betoni:
160 m³

4. Aikataulu

Yleisaikataulussa VSS-holvilaatolle on varattu aikaa 25 tv. Holvimuotittyo pääsee alkamaan 5.10.2015.

Holvimuotittyo on riippuvainen palkkiaanvaluseinistä sekä maanrakennustöistä.

Muotinkokonaisuuden pystyttämiseen on varattu aikaa:

VSS-3, muotittyo ja varaukset 3tv, rauditukseen 2tv ja betonointiin 1 tv.

VSS-1, muotittyo ja varaukset 4tv, rauditus 3tv ja betonointiin 1tv

VSS-2, muotittyo ja varaukset 4tv, rauditus 3tv ja betonointiin 1tv

5. Työselostus

Muottityö:

Seinät on valettu sekä täyttö tehty kantavalla maa-aines keroksella. Muotin kuormat siirretään multiprop-hoivitukien avulla kantavaan kerokseen (K1500). Kannon siirtoon maahan käytetään multipropin omia kolmiojalkoja sekä lankku arinoita.

Muotin runko kasataan maassa mahdollisimman pitkälle. Käytetään hyväksi muottijärjestelmän MRK-kehysjä joiden avulla pystytään liittämään useita hoivitukia, yhdeksi suuremmaksi kokonaisuudeksi, joka nostetaan pystyyn nosturin avulla. Kehykset toimivat myös rungon jäykisteinä.

Hoivitukin on mahdollista saada säätöjalka sekä säätöhaarukka joiden avulla saadaan valunpinta säädettyä suoraksi.

Paikkeina sekä koolauksena toimii PERIN GT24 paikkil. (K1500 ja K400)

Muottivanerina käytetään 21mm kolmikerros vanerilevyä.

Holvin reunatukina toimii PERIn alumiiniset reunatuet tai teetetyt kulmaudat. (K600)

Raudotustyö:

Raudat katkotaan mahdollisuuksien mukaan valmiiksi raudotuspisteellä ja nostetaan mestalle.

Betonointi:

Betonointi suoritetaan pumpulla. Betoni tiivistetään suurtaajuustäryttimellä. Pinta tasataan linjaarilla ja hiehetään. Jälkihoitona toimii muovipeite.

Muotinpurku:

Muotti voidaan purkaa kun betoni on kovettunut 60% nimellisuudesta.

Kovettumisen aika riippuu lämpötiloista. Muotin purkuajankohta tulee varmentaa lämpötilaseurannan ja laskennallisen tulosten avulla.

6. Tavoitearvio

Salassapitosopimuksen alaisista.

7. Noudatettavat suunnitelmat ja laatuvaatimukset

Noudatettavat aslakirjat:

- B'Y 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2013
- B'Y 50 Betoninormit 2010
- Rakennustöidenlaatu 2014
- RunkoRYL2010, luku 41
- RakMK B4, 2005 ja 2009

- Sweco rakennetekniikka Oy, rakennesuunnitelmat
- YIT Rakennus Oy:n laatukortisto

Laatuvaatimukset:

MUOTTITYÖ

- Paikallavaluhoivin teossa on suunniteltava huolellisesti työjärjestys ja yhteensovittaminen → muottityö, rauditus, LVIS, betonointi.
- Varmistetaan resurssien saatavuus.
- Suunnitellaan muottityö, työsaumat, muottikierto, muottimateriaalien purku ja puhdistus sekä varmistetaan muottien ja muottimateriaalien (lautat, levyt, soivot, siteet) rakenteellinen mitoitus, kestävyys ja muottipintojen laatu.
- Muottipinta valitaan rakennusosalle määrätyn mittatarkkuuden ja betonipinnan laadun mukaan.
- Tarkastetaan suunnitelmien varaukset, putkitukset, tartunnat, raudoitukset sekä mahdollinen lämmitys.
- Tarkistetaan, että alusta on valmis, tasainen, puhdas ja että suunnitelmien mukaiset tartunnat on asennettu.
- Mitataan ja merkitään muottien paikat sekä asennusvälikkeet paikoilleen.
- Hoivin rakentamisessa otetaan huomioon purkuvaiheen turvallisuus ja helppous.
- Työmaasuunnitelmassa varataan muottien ja materiaalien nostolle ja siirtoille riittävä tila.
- Tarkistetaan, että nosto- ja siirtokalusto on työturvallisuusmääräysten mukainen ja että kulkutiet, telineistit sekä suojakalteet ja -ketjut ovat kunnossa.
- Järjestetään työkohteeseen riittävä valaistus sekä talvisin lumen ja jään poisto.
- Huolehditaan kohteen siivoamisesta työn valmistuttua ja päivän päätyttyä.
- Varmistetaan, että työssä käytetään henkilökohtaisia suojaimia.
- Työkohte ja kulkutiet pidetään siisteinä ja telineiden ja kalteiden turvallisuutta tarkkaillaan työn aikana.
- Nostojen yhteydessä tarkastetaan, että muotti on kunnolla kiinnitetty eivätkä nostoketjut ole kiertyneet.
- Muotteja öljytessä varotaan liikaamasta ympäröivä rakentelaa.
- Tarkistetaan, että koko muottipinta on öljytty, mutta öljyä ei ole liikaa.
- Ennen tuplausta tarkistetaan, että varaukset, putkitukset, tartunnat, siteiden suojaukset, raudoitukset sekä mahdolliset lämmityslangat ovat paikallaan, muottipintojen öljyminen on tehty ja muotit sekä niiden pohjat ovat puhtaat.
- Tuplauksen jälkeen tarkistetaan muotin suoruus, siteiden lukitus ja kiristys, tuennan riittävyys, topparit, tartunnat sekä muottien tiivys.
- Lämmitettävien muottien osalta varmistetaan paloturvallisuus.
- Varmistetaan muottisuunnitelman noudattaminen ja muottien kestävyys betonoinnin aikana.
- Betonointinopeus ei saa ylittää suunniteltua.
- Muottirakenteen riittävä purkulujuus tulee todeta laskelmin.
- Muottien ei-kantavat osat saa purkaa, kun betoni on saavuttanut 5 MN/m² keskimääräisen puristuslujuuden.
- Betonin lujuuden tulee olla muotteja ja niiden tukirakenteita purettaessa vähintään 60 % nimellisujuudesta, ellei aslakirjoissa ole muuta ilmoitettu.
- Muotit puretaan sellaisessa järjestyksessä, ettei rakenteille aiheudu ylimääräistä kuormitusta.

- Varmistetaan jälkitytityksen suunnitelmien mukaisuus.
- Uudelleenkäytettävien muottien muottipinnat puhdistetaan välittömästi punun jälkeen.
- Puhdistettaessa varotaan vaurioittamasta muottipintoja.
- Muotti varastoidaan ja tuetaan huolella tasaiselle alustalle pystyyn.
- Varmistetaan, että muotit täyttävät sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset muottien tiivyyden, muodonmuutosten ja mittatarkkuusvaatimusten sekä kestävyiden ja turvallisuuden osalta.
- Huolehdietaan työkohteen silvoamisesta.
- Lajitellaan ja varastoidaan puhdistettu muottimateriaali, -lukot ja -sitteet.
- Varmistetaan yhdessä rakennesuunnittelijan kanssa rakenteen jälkitynnän tarve.

RAUDOITUS

- Varmistetaan resurssien saatavuus
- Varmistetaan rauditus alkatalojen ja tavoitteiden mukaisesti tahdistettuna ottaen huomioon työn vaikeus ja resurssien saatavuus.
- Varmistetaan raudotteiden varastoinnille ja niiden esivalmistukselle riittävän suuri, kalettu alue, johon on järjestetty riittävä valaistus ja joita silmot työkohteeseen on järjestetty turvallisesti.
- Käytettävät betoniteräkset ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaisia.
- Työmaalle tulevien raudotustankojen laatu tarkistetaan tankonippuihin kiinnitetyistä valmistetunnuslapuista.
- Kullakin teräskoolilla on oitava oma paikkansa raudoittamossa.
- Varmistetaan, että katkaisulistasta käyvät limi tangon muoto, läpimitta, mahdolliset taivutusosien pitoimet, taivutuskulma, tangon katkaisupituus sekä tankojen lukumäärä.
- Hitsaajien pätevyiden varmistamiseksi verrataan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyjä vaatimuksia hitsaajan pätevyystodistuksen oikeuttamaan pätevyysalueeseen.
- Hitsaus työ tehdään tuuleita ja kosteudesta suojatussa tilassa.
- Varmistetaan, että työ tehdään tulimääräysten mukaisesti.
- Työmaalle toimitetaan tarvittavat astiat ylijäämämateriaalien keräilyä varten.
- Varmistetaan telien sekä koneiden ja laitteiden kunto.
- Raudotteet suunnitellaan ja valmistetaan siten, että niille asetetut mitta-, mittapolkkeama- ja raudotteiden asemavaatimukset saavutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.
- Silvotaan työkohteeseen jokaisen työpäivän ja työn valmistumisen jälkeen ja lajitellaan jätteet.
- Käytettävä teräs ei saa olla niin ruostunut, että se heikentää teräksen tartuntaa tai sen muita toiminnallisia ominaisuuksia.
- Pintaruoste raudoituksissa sallitaan.
- Raudotteiden pinnalla ei saa olla syöpymiä tai pintahilsettä.
- Jatkokset tehdään suunnitelmien mukaan.
- Valmiit raudotteet niputetaan ja merkitään tunnustapulla.
- Tankoniput nostetaan taakan ympäri kivistä ketju- ja ilukuraksella.
- Raudotuselementteihin suunnitellaan ja tehdään tarvittaessa nostokierrokset.
- Ennen raudotteiden asentamista muottien raudotteet puhdistetaan ja tarkistetaan, että tarvittavat kotelot, läpimenot ja putkitukset on asennettu.
- Varmistetaan, että raudotteet on sijoitettu suunnitelmien mukaan ja sidosrunkojen päät taivutettu raudotteiden sisäpuolelle.
- Asennettujen terästen päätä suojataan kulkuteiden läheisyydessä ja putoamisvaaran alaisissa rakenteissa esimerkiksi tulppaamalla tai taivuttamalla.
- Raudotusta tukevien välikkeiden tulee olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne eivät heikennä rakenteen ominaisuuksia.
- Raudotteiden betonipeltien nimellispaksuus toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan siten, että myös työteräkset täyttävät ympäristön rasitusluokan mukaisen betonipeltien vähimmäisarvon.
- Rauditus tarkistetaan ennen valua. Tarkastuksesta tehdään merkintä esimerkiksi betonointipöytäkirjaan.
- Katselemusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.
- Raudituksen tulee olla puhtas, mittatarkka ja hyvin tuettu sidonnan ja välikkeiden avulla siten, ettei rauditus häiritsevästi liiku betonoinnin aikana ja suojabetonipelte- yms. toleranssi-vaatimukset valmiissa rakenteissa täyttyvät.

BETONOINTI

- Ennen betonointia tehdään kirjallinen betonityösuunnitelma.
- Betonityösuunnitelmassa esitetään esimerkiksi: muottipintojen laatu, muotin irrotusaineen käyttö, raudottus, varaukset, jako betonointiosiin, betonilaatu ja valintaan vaikuttavat tekijät, betonointimenetelmä, pumppaus, betonin siirrot, tiivistäminen, työsaumat, betonointinopeus, muottien tiiviys, kestävyys ja tukirakenteet, aikataulu, betonimenekki, työnjohto, henkilövahvuus, työvuorot, varautuminen häiriöihin, kokkien vaatimat toimenpiteet, jälkihoito, lujuuden ja muiden ominaisuuksien kehityksen seuranta, muottien ja tukirakenteiden purkaminen, talviyöhön sekä lämpökäsittelyyn että erityismenetelmiin liittyvät toimenpiteet.
- Betonoinnista tehdään betonointipöytäkirja.
- Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa $+ 5^{\circ}\text{C}$:een tulee ryhtyä talvibetonoinnin vaatimiin toimenpiteisiin. Talvibetonoinnista tehdään talvibetonointisuunnitelma.
- Valussa kiinnitettävä huomiota betonikuormien kokoon ja kuormaväliin, vrt. helle $+ 30$ ja puoliplivinen $+ 15$.
- Varmistetaan resurssien saatavuus.
- Varmistetaan, että betonityöntekijät ovat työhönsä perehtyneitä.
- Kuljetusväylän työmaan portilla vastaanottosillalle tulee olla kantavuudestaan ja leveydeltään käytettävän kuljetuskaluston vaatimusten mukainen.
- Betonin vastaanottosillo on sijoitettava ja perustettava siten, että siirrot voidaan tehdä turvallisesti.
- Varmistetaan työkohteen valmius, työturvallisuus, sää- ja työskentelyolosuhteiden asianmukaisuus sekä työmaan silvitys yhdessä betonoinnin toteuttajan kanssa.
- Varmistetaan, että työn aikana käytetään tarvittavia henkilökohtaisia suojaimia ja että käytettävät telineet, kalteet, koneet ja kalusto ovat tarkastettuja ja turvallisia käyttää.
- Holvimuotti silvotaan ennen valua tehokkaalla lehtipuhaltimen avulla.
- Työkohte pidetään siistinä työn aikana.
- Betonointi tehdään betonityösuunnitelman mukaisesti siten, että betoni täyttää muotit tarkkaan ja ympäröi raudoituksen.
- Betonipintojen laatu luokka täyttyy.
- Ennen holvin valua varmistetaan tyittien tuenta ja korkeussijainti.
- Raudoituksen betonipelteiden nimellisarvo on suunnitelma-aslakirjojen mukainen siten, että myös työteräksel täyttävät rasitusluokan mukaisen nimellispaksuuden.
- Betonoidessa pudotuskorkeus saa olla korkeintaan 1,0...1,5 m erottumisen välttämiseksi. Apuna voidaan käyttää valusukkaa erottumisen estämiseksi.
- Ohjauspaikan ja työkohteen välillä tulee olla näkö- tai puhelin-yhteys.
- Varotaan vaurioittamasta raudotusta tai varauksia betonoinnin tai tiivistyksen aikana.
- Betonoidaan kerralla suunnitelmien mukainen kerrospaksuus, esimerkiksi 250...300 mm.
- Betoni tiivistetään kauttaaltaan, myös varausten alapuolelta siten, ettei tiivistäminen aiheuta massan erottumista.
- Tarkastetaan, että valmisbetonin kuomakirjasta löytyy FI-merkki.
- Vaakatyösaumat tehdään karhentaen, pystysaumot työsaumaventtikojen avulla.
- Varmistetaan suunnitelmien mukaisen reikien ja syvennyksien tekeminen sekä valun yhteydessä asennettavien laitteiden, rakennusosien ja tartuntojen asennus.
- Varmistetaan valun riittävä lujuus ennen muottien purkamista.
- Huomioidaan työturvallisuusriskit holvin purkutyössä.
- Huolehditaan betonoinnin jälkihoidosta myös viikonloppujen ja lomien aikana.
- Betonin jälkihoito aloitetaan mahdollisimman pian betonoinnin jälkeen. Suojataan betonointi kesällä suoralla auringonpaisteelta ja talvella jäätymiseltä suunnitelmien mukaan.
- Jälkihoitoa jatketaan kunnes betoni saavuttaa rasitusluokissa X0 ja X1 60 % ja muissa kuin XF2 ja XF4 rasitusluokissa 70 % nimellislujuudestaan. Rasitusluokissa XF2 ja XF4 sekä erityistä kulutuskestävyyttä vaativissa rakenteissa jälkihoitoa jatketaan kunnes rakenteet ovat saavuttaneet 80 % loppulujuudestaan. (kuva2)
- Huolehditaan työkohteen silvoamisesta ja muottikaluston puhdistamisesta.
- Laastipurseiden peittäminen pois seinän ja holvin välistä (esim. 2h) valun jälkeen (kommentti)
- Huolehditaan betonoidun rakenteen jälkihoidosta suojaamalla rakenne sään ja mahdollisten muiden tekijöiden haitallisilta vaikutuksilta esimerkiksi suojapeitteillä tai lämpösuoja-aitkoilla.
- Betonirakenteet tarkastetaan ennen niiden peittymistä muiden rakennusosien alle ja tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Varmistetaan, että betonirakenne täyttää sopimusaslakirjoissa esitetyt vaatimukset pinnan laadun, rakenteen lujuuden ja mitatarkkuuden osalta.
- Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, mallitaulien toimitusaslakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettävään laadunvalvonta-aslakirjoihin.

Tankojen sisäpuoliset taivutussäteet (RakMK B4, taulukko 4.1)

teräshaat	haat, koukut, lenkit	pääraudoitus
A500HW	2,0 Ø, kun Ø ≤ 10 mm	12 Ø
	2,5 Ø, kun 10 < Ø ≤ 20 mm	
	3,5 Ø, kun Ø > 20 mm	
A700HW	2,0 Ø, kun Ø ≤ 10 mm	17 Ø
	2,5 Ø, kun 10 < Ø ≤ 20 mm	
B500K	3,0 Ø, kun Ø ≤ 12 mm	12 Ø
B700K	4,5 Ø, kun Ø ≤ 12 mm	17 Ø
B600KX	3,0 Ø, kun Ø ≤ 12 mm	15 Ø

Jatkamistavat (yleisohje)

Limijatkos	Tangot asetetaan vierekkäin ja sidotaan jatkospituuden verran toisiinsa kiinni. Vierekkäisiä tankoja ei jatketa samalta kohdalta.
Hitsijatkos	Tangot hitsataan toisiinsa kiinni. Liitos vaatii hitsattavaa laatua olevat tangot.
Muhvijatkos	Tankojen päihin tehdään kierteet. Tangot kierretään muhviin, jossa on kartiomainen sisädieme.
Hitsausvaatimukset	SFS-EN 287-1 Hitsaajan pätevyys. Sulahitsaus. Osa 1: Teräksiset.
Hitsaajan pätevyys	SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat.
	Teknillisen tarkastuskeskuksen hyväksymän tarkastajan kirjallinen todistus.
Hitsiliitos	Kone-Ratu 08-3035 Rakennuströmaan hitsaukset. Hitsaajan pätevyuden toteaminen.
	Vähintään laatuluokan C25817 (IIW:n röntgenluokan 3-vihreä) vaatimukset.
Kuona	Poistettava
Tarkastus	Kauttaaltaan silmälmääräisesti

Betonipeitteen vähimmäisarvo eri rasitusluokissa (by 50, taulukko 2.17)

rasitusluokka	50 vuoden käyttöiällä		100 vuoden käyttöiällä	
	korroosio-herkkä	muu rauditus	korroosio-herkkä	muu rauditus
X0	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
XC1	20 mm	10 mm	20 mm	10 mm
XC2	30 mm	20 mm	35 mm	25 mm
XC3, XC4	35 mm	25 mm	40 mm	30 mm
XS1, XD1	40 mm	30 mm	45 mm	35 mm
XS2, XD2	45 mm	35 mm	50 mm	40 mm
XS3, XD3	50 mm	40 mm	55 mm	45 mm

Pääraudoituksen ja rakenteen koon mittapoikkeamat (RakMK 84, taul. 4.2)

rakenteen koko, mm	mittapoikkeama, mm	
	rakenneluokka 1	rakenneluokka 2
≤ 200	5	10
200...500	10	20
501...2000	20	30
> 2000	30	50

Raudituksen mittatoleranssit (by 47, luku 4.2.4.6)

raudoituksen mitat	mittatarkkuusvaatimus	
	normaaliluokka	erikoisloukka
L < 500 mm	± 10 mm	± 5 mm
L = 500...1000 mm	± 15 mm	± 10 mm
L = 1000...2000 mm	± 20 mm	± 15 mm
L > 2000 mm	± 30 mm	± 20 mm
Ankkurointi-, jatkos-, tartuntapituudet		
ø ≤ 16 mm	- 20 mm	- 20 mm
ø > 16 mm	- 40 mm	- 40 mm

Taulukko 1. Luokittautaulukko MUO ja MUK / Muottia vasten palkallavaletut pinnat.
 Vaatimukset koskevat tarkastettavaa pintaa, joksi valitaan yleensä yhdeksi kertaa valettu pinta.
 (BY 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet 2003, s. 31)

Laatutekijät		Vaatimukset			
		Luokka AA	Luokka A	Luokka B	Luokka C ¹⁾
Nysträmä					
suurin korkeus	mm	2	3	6	6
suurin leveys	mm	3	9	20	20
suurin määrä	kpl/m ²	10	20	40	40
Syvennys					
suurin korkeus	mm	2	4	7	7
suurin leveys	mm	4	9	15	15
suurin määrä	kpl/m ²	10	20	40	40
Hammastus	mm	1	2	5	5
Valupurse tai valuhaava muottisauman kohdalla					
suurin korkeus tai syvyys	mm	1	2	4	4
suurin leveys	mm	3	3	6	6
suurin määrä (koskee myös korjattua saumaa)	% muottisaumojen pituudesta	10	20	30	30
Pintojen huokoset (Ø≤5mm)					
suurin läpimitta ja syvyys	mm	7	8	10	10
suurin kokonaismäärä	kpl/m ²	20	40	80	160
Valuvika (aina korjattava)					
suurin koko	m ²	ei sallita	0,1	0,3	0,6
suurin määrä	kpl/100m ²	ei sallita	1	2	4
Pinnan käyryys ja aaltollisuus					
suurin mittapoikkeama	mm/1,5m	3	5	8	8
Väri vaihtelu					
harmaat pinnat	luokat	B	-	-	-
valkobetonipinnat	(kohta 10)	A	-	-	-
muut väribetonipinnat		B	-	-	-

- 1) Helikointia C luokan vaatimusta käytetään yleensä vain näkymättömiin jääville pinnoille (esim. perustukset ja alaslasketujen kattojen betonipinnat).
- 2) Vaatiminta AA-luokkaa suositellaan käytettäväksi vain, kun katseletäisyys on enintään 5 m.

MUO AA, A, B, C

Muottia vasten valettu pinta

MUK AA, A, B, C

Kuvioitua muottia vasten valettu pinta

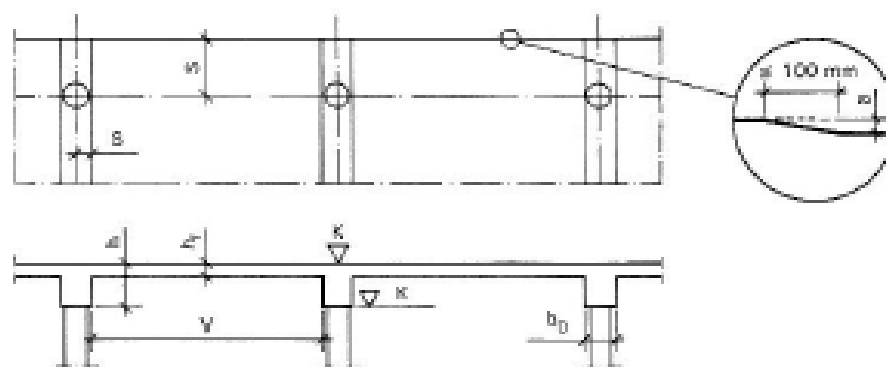
Taulukko 2. Palkkilaavaletettujen laattojen ja palkkien mittatarkkuusvaatimukset

(BY 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2013)

Mittauksen kohde	Toleranssit [mm]	
	Normaali luokka	Erkoisluokka
Palkin korkeus (h) tai laatan paksuus (h)	$\pm 15^{1)}$	$\pm 10^{2)}$
Palkin leveys (b ₀)	$\pm 15^{1)}$	$\pm 10^{2)}$
Palkkien vapaa väli (V)	± 15	± 10
Laatan yläpinta	by 45 /BLY 7 Betonilattiat 2014	by 45 /BLY 7 Betonilattiat 2014
Laatan alapinta	by 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet 2003	by 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet 2003
Ala- ja yläpinnan korkeusasema tuella (K)	± 15	± 10
Sivusijainti (S)	± 20	± 20
Sivusijainnin hammastus (mm/100 mm) (a)	10	5

- 1) Jos mittauksen kohteen suuruus on alle 200 mm, niin toleranssit ovat 1-rakenneluokassa -5, +15 ja 2-rakenneluokassa -10, +15.
- 2) Jos mittauksen kohteen suuruus on alle 200 mm, niin toleranssit ovat 1-rakenneluokassa -5, +10.

- Normaali luokkaa (N) käytetään, kun ulkonäölliset vaatimukset ovat tavanomaiset. Erkoisluokkaa (E) suositetaan käytettäväksi ulkonäöllisesti vaativissa kohteissa (luokan käytöstä maininta aina rakennusloputuksessa)
- Valun yhteydessä tulevat betoniroskeet ja -purseet poistettava liittyviltä pinnoilta ennen niiden kovettumista



Kuva 1. Laattojen ja palkkien mitattavat suuret

Taulukko 3. Laatutekijöiden valintaohje tavanomaisella vaatimustasolla.

(by 45 / BLY 7 Betonilattiat 2002, taulukko 1.1)

Kohde	Tasaisuus ¹⁾	Laatuluokka	
		Kulutus kestävyys	Muut laatutekijät
Asunnot, toimistot ja muut päällystettävät lattiat - ei käytetä tasoitetta - käytetään itsestään levivää tasoitetta - parvekkeet, käytävät ym. kylmät tilat ³⁾	A C	4 4	30 30
Teollisuuslattiat - tasaisuus tärkeä laatutekijä, kuten korkeat varastot (esim. trukkiliikenne) - kulutuskestävyys tärkeä laatutekijä (esim. suuret liikennekuormat, vilkas liikenne, pienet ja kovat trukin pyörät) - teollisuuslattiat yleensä (esim. pienteollisuustilat, kevyt teollisuus) - pinnan karheus (1.5.6) tärkeä laatutekijä esim. kylmät pysäköintitilat ja lastauslaiturit, kohta 3.4.3	A(A ₀) C(B) C	3 2 3	40 ²⁾ 50 ²⁾ 30
Toisarvoiset päällystämättömät tilat - esim. kellarit asuinrakennuksessa	C	4	30

- 1) Jos lattia tasoitetaan tasoitteella tai päällystetään lattiapäällysteellä, sovelletaan tasaisuusvaatimuksia ennen tasottamista tai lattiapäällysteen asentamista.
- 2) Lujusluokka suositellaan valittavaksi mieluiten rakenteellisten vaatimusten mukaisesti (vähintään K30) ottaen kuitenkin huomioon mm. työmenetelmä.
- 3) Pinnan karheus tärkeä laatutekijä ilukkausvaaran takia. Kaitevuudet suunnitellaan niin, että lattialle ei muodostu lammiikoita.

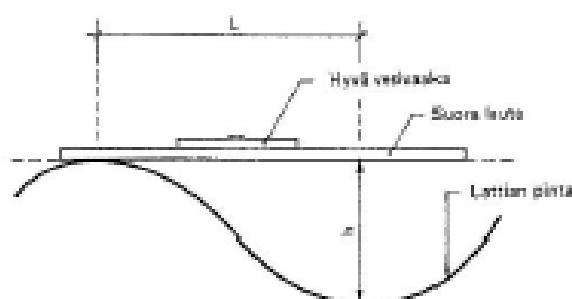
- Tasaisuus ilmoitetaan kirjaimin A₀, A, B, C, joista A₀ on vaativin
 - Kulutuskestävyys esitetään numeroin 1, 2, 3, 4, joista luokka 1 on vaativin
 - Muut laatutekijät ilmoitetaan betonin lujusluokan vastaavina numeroarvoina 60, 50, 40 ja 30, joista 60 on vaativin

Taulukko 4. Suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat. (by 45 / BLY7 Betonilattiat 2002, taul. 1.2)

Tasaisuuspoikkeama	Mittausluokka L [mm]	Suurin sallittu poikkeama [mm]			
		A ₀	A	B	C
Hammastus		0	0	1	1
Poikkeama vaakasuorasta tai nimelliskaltevuudesta	enintään 200	1	2	3	4
	enintään 700	2	4	6	8
	enintään 2000	4	7	10	14
	enintään 7000	7	10	14	20
	yl 7000	10	14	20	28

Taulukko 5. Jälkihoidon suositeltavat vähimmäisarajat eri kovettumisolosuhteissa normaalisti kovettuvalle betonille. (by 50)

Betonin lämpötila [°C]	Aika [d], jolloin saavutetaan 60% nimellislujuudesta			Aika [d], jolloin saavutetaan 70% nimellislujuudesta			Aika [d], jolloin saavutetaan 80% nimellislujuudesta		
	K30	K40	K50	K30	K40	K50	K30	K40	K50
10	11	9	7	17	15	13	26	24	22
20	6	4,5	4	9	7,5	6,5	14	12	12
30	3,5	3	2,5	5,5	4,5	4	8	7,5	7
40	2,5	2	1,5	3,5	3	3	5,5	5	5

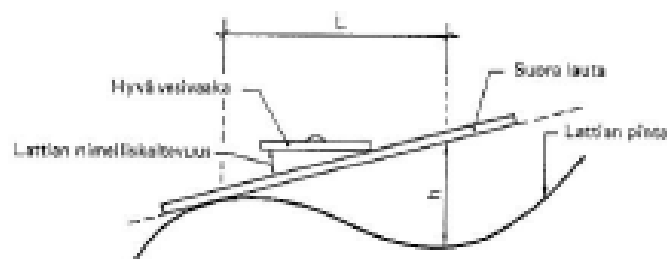


Kuva 2. Tasaisuuspoikkeaman määrittäminen vaakasuoraksi tarkoitettulla lattialla. L on mittauspituus h on tasaisuuspoikkeama mittauspituudella L.

(by 25 / BLY 7 Betonilattiat 2002, kuva 1.1)

Kuva 3. Tasaisuuspoikkeaman määrittäminen kaltevalla lattialla. L on mittauspituus h on tasaisuuspoikkeama mittauspituudella L.

(by 45/BLY 7 Betonilattiat 2002, kuva 1.1)



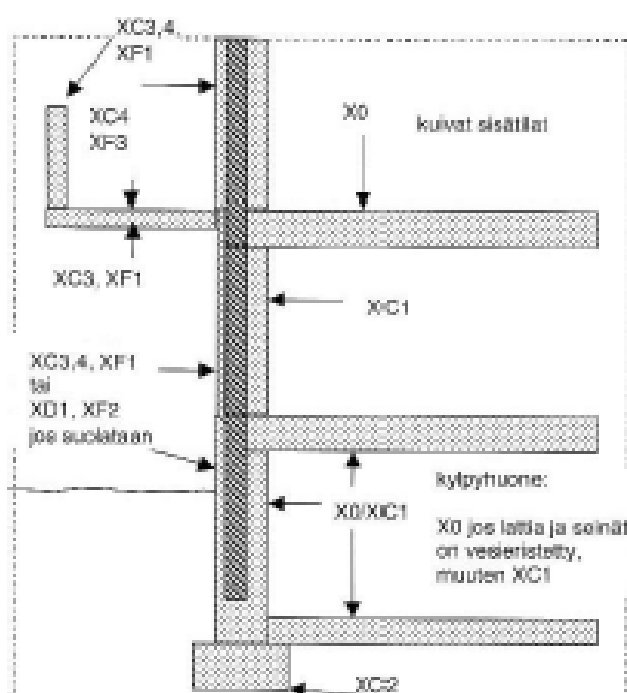
Taulukko 6. Betonin notkeusluokat. (Betoninormit 2004 by 50, taul.4.5)

by 50 voimassa alkaen 2005		by15 voimassa vuoteen 2004		
Painumaluokat				
Luokka	Painuma [mm]	Notkeusluokka	Muodonmuutos- alika [svB]	Painuma [mm]
S1	10...40	Nesteytetty	0-1	>150
S2	50...90	Vetelä	1-2	100-150
S3	100...150	Notkea	2-3	60-100
S4	160...210	Plastinen	3-5	30-60
S5 ¹	≥220	Jäykkä maakostea	5-10 20-40	0-30

HUOMIO
Notkeusluok-
kien muutok-
set uusissa
painumaluok-
issa

Taulukko 7. Betonipeitteen vähimmäisarvot (nimellisarvo-sallittu mittapolkkeama, joka yleensä 10mm) eri rasitusluokissa. (Betoninormit 2004 by 50, taul. 2.17)

Rasitusluokka	Betonipeitteen vähimmäisarvo 50 vuoden käyttöiälle [mm]		Betonipeitteen vähimmäisarvo 100 vuoden käyttöiälle [mm]	
	Korroosioherkkä raudoitus	Muu rauditus	Korroosioherkkä raudoitus	Muu rauditus
XD	10	10	10	10
XC1	20	10	20	10
XC2	30	20	35	25
XC3, XC4	35	25	40	30
XS1, XD1	40	30	45	35
XS2, XD2	45	35	50	40
XS3, XD3	50	40	55	45



Kuva 2. Kerrostalon osien sijoittu-
minen eri rasitusluokkiin.
(Betoninormit 2004 by50, kuva 3.2)

8. Kalusto ja resurssit

Muotittyo:

Henkilö resurssit: 2 RAM, 1 RM

Nostokalusto: Tomi-/autonosturi

Suojakaiteet: puittavat tolpat+verkkoaidat, 30kpl+30kpl

Muottikalusto (Multiflex):

- holvituki MP250, 130 kpl + kruunut
- palkki ja kootaus GT24, 6m 100 kpl, 4m 10 kpl
- muottilevy, 21mm kolmikerroslevy, 190m2/150 levyä (2,5x0,5)
- MRK-kehys, 1,5m, 50 kpl
- kolmiojalkoja, 50 kpl
- Reunatuella kulmarautoja 90 kpl

Rauditus:

- 2 RAM, 1RM
- talvutin, katkaisija, sähkösitoja
- lankaa, korppuja
- teräkset, sirpaleverkko

Betonointi:

- pumppu + 2RAM, 1RM
- vibra + vara vibra
- linjarit, hierontimet
- jälkihoitoaineet, suojaus materiaali

Logistikka:

- Muotti-, rauditus- ja betonointi kalusto tulee kalustokeskuksesta, omalla kuorma-autolla
- Rauditus tulee työmaalle kulj. liike kastrenin rahtina.
- Betoni, Jakobetoni Oyn toimittamana pumpulla sekä jakeluautolla.

9. Aloituspäätösi

Aloituspäätösi pidetään 02.10.2015 klo 07.00

Aloituspäätösi käsitellään seuraavat asiat:

- työn eteneminen, aikataulu, liittyvät työt
- tuotantonopeus
- työn laatuvaatimukset ja toleranssit
- edellytykset työn aloittamiselle
- sääolosuhteet

- työväliheidin tarkastukset
- suojaukset ja varastointi
- aputyöt
- nostokalusto
- työturvallisuus, putoamissuojaus

10. Työturvallisuus

Olosuhteiden aiheuttamat työturvallisuusriskit käydään erityisesti palaverissa läpi. Muuten noudatetaan YIT:n normaalia työturvallisuuskäytäntöä.

Tehdään työvälihekohtainen turvallisuussuunnitelma joka käydään työntekijöiden kanssa läpi (Liite 5).

11. Riskit, ongelmat ja mahdollisuudet

Ongelma	Seuraus	Ratkaisu
Tekniset ongelmat		
Betoni pääsee vuotamaan ja valumaan muotin ja seinäelementin välistä	Rolskelden poistaminen ja pilkkaustarve lisääntyy	- Laitetaan pöytämuotin ja seinäpinnan liitoskohtaan kiristyskalista (esim. muovilista, jonka toinen reuna on vaahtomuovia tms.)
Alapinnan huokosten määrä liian suuri	Tasotustyö lisääntyy	- Vibrataan koko laatasto huolellisesti - Käytetään notkeaa betonia
Toiminnalliset ongelmat		
Rakenteet kastuvat sadeveden valuessa kalkista koloista ja reistä	Rakenteiden kulvumis-alka pitenee, kulvumisajan hallittavuus heikkenee	- Rungon jatkuva huolellinen suojaus peittämällä kaikki reiät ja varaukset - Runkotyön ja vesikatioasennuksen nopeuttaminen ja klinehtiminen
Betoni ei kulvu sille varatussa ajassa	Kosteusongelmat, pintamateriaalien kosteuden kestäkyvyn ylittyminen, lisätyöt	- Toimitaan kosteudenhallintaan laaditun toimintaohjeen mukaan (Kortistossa kohta Apuvälineet/Rakenteiden kulvattamisohje) - Järjestetään kulvumisolosuhteet ja valitaan betoni-laatu 'Betoniin kulvumisajan laskenta' -ohjelman avulla
Hankinnan ongelmat		
Betonin saatavuus	Betonityöryhmä odottaa, työmaa selsoo, aikataulu viivästyy	- Sovitaan betonikuljetusten aikataulusta, määristä ja betonilaadusta mahdollisimman varhain (1vko ennen toimitusta) - Varmistukset edellisenä päivänä ja valun aikana

12. Vaadittavat laadunvarmistustoimet

Muottityö

- Varmistetaan, että muottikalusto on kunnossa.
- Varmistetaan, että suunnitellulla muottimateriaalilla saadaan suunnitelmien mukainen betonipinta.
- Varmistetaan, että muottien pohjat ovat puhtaat ja muottipinnat on öljytyt.
- Tarkistetaan muottien suoruus, siteiden lukitus ja kiristys, tuennan riittävyys, tartunnat sekä muottien tiivys.
- Varmistetaan, että muottisuunnitelmassa on oletettu huomioon talvityön vaikutukset.

Raudotus

- Raudotuksen tulee vastata suunnitelmia ja annettuja ohjeita (raudotustarkastus)
- Raudotteiden suunnitelmien ja normien mukaisuus on tarkistettava esivalmistuksen aikana.
- Ennen raudotteiden asentamista muottiin tarkistetaan, että tarvittavat kotelot, läpimenot ja putkitukset on asennettu.
- Terästen päät on suojattava kulkuteiden läheisyydessä ja putoamisvaaran alaisissa rakenteissa esimerkiksi tulppaamalla tai talvuttamalla.
- Ennen betonointia on tarkistettava:
 - raudotteiden puhtaus
 - oikea asema rakenteessa
 - välkköiden käyttö
 - suojaetonietäisyys
 - terästen välinen etäisyys
 - terästen talvutus
 - raudotteiden kiinnitys
 - jatkosten pituudet
 - sidelankojen talvutus sisäänpäin

Betonointi

- Tarkistetaan ja verrataan suunnitelma-asiakirjat ja niiden toteutuskelpoisuus sekä tehdään niiden pohjalta toteutustavan vertailulaskelmat betonointikokonaisuuksien ja -kaluston suhteen.
- Työmaasuunnitelmassa huomioidaan materiaalien nostoihin ja siirtoihin liittyvät tekijät.
- Raudotustarkistus enne holvin valua valvojan kanssa. (hakastukset, tartunnat, palkit yms.)
- Betonointia varten on laadittava betonityösuunnitelma, jota tarkennetaan työn kuluessa tarvittavin osin. Suunnitelmassa kiinnitetään tarpeen mukaan huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:
 - muotit ja niiden tukirakenteet sekä niiden purku
 - raudotus, jako betonointiosiin
 - perustiedot betonilaadun ominaisuuksista ja valintaan vaikuttavat tekijät betonointi menetelmä, betonin siirrot, tiivistäminen, työsaumat
 - betonointinopeus, aikataulu, betonimenekki, työnjohto, henkilövahvuus
 - varautuminen häiriöihin, kokeiden vaatimat toimenpiteet
 - jälkihoito, lujuuden ja muiden ominaisuuksien kehityksen seuranta
 - talvityöhön, lämpökäsittelyyn ja erityismenetelmiin liittyvät toimenpiteet.
- Betonoinnin tulee vastata suunnitelmia ja annettuja ohjeita. Tarkista:
 - muotin pohjan puhtaus
 - muottien pystysuoruus ja asema
 - raudotus ja sidonta
 - valunopeus
 - tiivistäminen
 - lämmitys ja muut erityistoimenpiteet.
- Talvella betonoitaessa huomioidaan talvibetonoinnin erityisvaatimukset.
- Huolehditaan suunnitelmien mukaisten kokeiden ottamisesta, työsaumojen, reikien ja syvennyksien tekemisestä sekä valun aikana asennettavista laitteista, rakennusosista ja tartunnoista.

- Huolehditaan työturvallisuudesta: kaiteet, muottien kestävyys, nostot ja silmot, muottien puhdistus, työkohteen siisteys sekä henkilökohtaiset suojavälineet.
- Varmistetaan rakenteen riittävä lujuus ennen muottien purkamista.
- Varmistetaan, että betonirakenne täyttää suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt pinnan laatu- sekä rakenteen lujuus- ja toleranssivaatimukset.
- Huolehditaan työkohteen siivoamisesta ja muottikaluston puhdistamisesta.
- Huolehditaan betonoidun rakenteen jälkihoidosta suojaamalla rakenne sään ja mahdollisten muiden tekijöiden haitallisilta vaikutuksilta esimerkiksi suojapeitteillä tai lämpösuojauslaattoilla. Betonirakenteet tarkastetaan ennen niiden peittymistä muiden rakennusosien alle ja tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja.

13. Mallityökohta

Ensimmäisen pommisuojaan holvi, 100 m²

14. Toimittajaehdokkaat

- Muottikalusto, YIT Kalusto Oy
- Harjateräs, K-Rauta Kokkola
- Betoni ja pumppaus, Jakobetoni Oy
- Jälkihoito ja suojaus tarvikkeet, K-rauta Kokkola
- Mittauspalvelu, Esari Oy

Työvaiheen turvallisuussuunnitelma

TYÖN TURVALLISUUSSUUNNITELMA

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista. Aliurakan turvallisuussuunnitelma tai tehtäväsuunnitelma, joka sisältää vaarojen tunnistamisen ja riskien arvioinnin, voi korvata tämän suunnitelman.

Osallistujat ovat kukin osaltaan vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta. Työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.

TYOMAA		TYOMAAN OSOITE	
Torkinmäen päiväkotia ja koulu		Korpintie 4, 67100, Kokkola	
PAIVAYS		TYÖTÄ JOHTAA	
22.9.2015		Joni Jutila	
MITÄ TYÖSSÄ TEHDÄÄN			
VSS-holvimuuttotyöt			
ARVIOINTIIN OSALLISTUJAT			
Joni Jutila, Matias Rovio, Jukka Yli-Parkas, Jussi Viiperi, Mika Tilus			
LUETTELE TÄMÄN TYÖN JOKAINEN TYÖVAIHE JA SIIHEN LIITTYVÄ TAPATURMAN VAARA			
Työvaihe		Tapaturman vaara	
1) holvitukien pystytys ja tuenta		1) tuki kaatuu tai muotin alkio sortuu	
2) muottilevyjen asennus		2) putoamisvaara	
3) kaiteiden asennus		3) putoamisvaara	
4) muotinpurku		4) muotti sortuu	
OLOSUhteiden aiheuttamat vaarat (esim. ympäristö, valaistus, säätö, melu)			
Sääolosuhteiden aiheuttama liukkaus. Huono valaistus. Korkealla työskentely. Sotkuinen ympäristö.			
TARVITTAVAT TOIMENPITEET VAAROJEN POISTAMISEKSI			
Lumi poistetaan mekaanisesti, tarvittaessa hiekoitus. Työmaalla on yleisvalaistus sekä työryhmällä mestalla kohde valaistus. Teline tarkastukset, kaiteet sekä valjaat. Jokainen työryhmä siivoaa ja lajittelee omat jätteet. Työmaalla yleisjärjestystä ylläpitää SOL Oy.			
TYÖSSÄ KÄYTETTÄVÄT HENKILÖNSUOJAIMET, TYÖTASOT JA KULKUTIET SEKÄ TYÖVÄLINEIDEN TURVALLISUUS			
Huomioväri työvaatetus, kypärä, suojalasit, kuulosuojaimet, turvakengät, viiltosuojahanskat. Alumiinipukki, alumiiniteline, alumiiniporrastorni.			
LISÄKSI			OK?
Onko työryhmä perehtynyt suunnitelmiin ja ohjeisiin?			ok
Onko tämä turvallisuussuunnitelma käyty läpi kaikkien työtä aloittavien työntekijöiden kanssa?			ok
Muuta:			
SITOUTUMINEN TURVALLISEEN TYÖHÖN			
p. _____ Työnjohtajan allekirjoitus ja puhelinnumero		p. _____ Työntekijöiden edustajan allekirjoitus ja puhelinnumero	

Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)	Nimenselvennys ja yritys (mikäli muu kuin YIT)
--	--

OHJE

Työn turvallisuussuunnitelma

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työn turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista. Tämän turvallisuussuunnitelman laatimisesta vastaa ensisijaisesti kyseisen työn suorittajan työnantaja (738/2002 Työturvallisuuslaki / 10 §).

Työn turvallisuussuunnitelma tehdään kaikista työmaalla alkavista uusista työlajeista / -vaiheista. Erityistä huolellisuutta työn turvallisuussuunnitelman laadinnassa pitää noudattaa aina korkean riskin töissä tai kun muuten olosuhteen niin edellyttävät.

Valtioneuvoston antaman asetuksen mukaisesti (VNA 205/2009) YIT Rakennus Oy:n on päätoteuttajana varmistettava, että kaikki yhteiselle työmaalla tehtävät työt suunnitellaan ennakkoon niin, että työt voidaan tehdä turvallisesti. Päätoteuttajan on järjestelmällisesti tunnistettava työstä ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön erityiset vaaratekijät ja poistettava ne asianmukaisin toimenpitein. Suunnitelmat on tehtävä kirjallisesti ja ne on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa.

Korkean työturvallisuusriskin töitä ovat mm.:

1. Putoamisvaaralliset työt (esim. työskentely yli 2 m korkeilla telineillä, nostimilla tai keskeneräisellä holvilla)
2. Erityistä vaaraa aiheuttavat työt muun muassa:
 - rakenteiden, rakennusosien tai materiaalien purkutyöt
 - työt tie- ja katualueilla (liikennealueilla)
 - räjäytys- ja louhintatyöt (vaaditaan erillinen räjäytys- ja louhintatyösuunnitelma)
 - sortumavaaralliset kaivannot tai maahan vajoamisen vaara
 - työt, joihin liittyy raskaiden esivalmisteisten osien kokoamista tai purkamista
 - työntekijöiden terveyden vaarantava altistuminen kemiallisille tai biologisille aineille tai säteilylle
 - työt kuiluissa, maanalaisissa rakennuskohteissa ja tunneleissa
 - työ suurjännitelinjoiden läheisyydessä
 - painekammioissa tehtävät työt
 - työt, joissa käytetään sukellusvälineitä
3. Kaikki työlajin tavanomaisista riskeistä poikkeavat tilanteet (esim. poikkeuksellisen korkea huonetila tai poikkeukselliset sääolosuhteet).

Työnjohtaja vastaa, että sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa. Tehtäväsuunnitelma voi korvata tämän suunnitelman. Aliurakoitsijan tekemästä suunnitelmasta jää kopio YIT:lle.

Urakkaneuvottelumuistio



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Urakkaneuvottelu muistio

1 (2)

URAKKANEUVOTTELUN ASIALISTA / MUISTIO		Työryhmä: Ossi Autio, Petri Ojala	
Urakka: PV-seinät		Rakennuskohde: Torkinmäen koulu	Päiväys: 16.7.2015
ASIALISTA	MUISTIO		
1. Palaverin avaaminen ja osallistujat	Vastaava mestari avasi palaverin klo: 07.30 Osallistujat: Ossi Autio, Petri Ojala, Matias Rovio, Joni Jutila		
2. Edellisen palaverin pöytäkirja ja avoimeksi jääneet asiat	Yksikköhinnat jäivät sopimatta.		
3. Aikataulutilanne ja resurssit	Edetään lohko ja kerros kerrallaan. Varsinaisia välitavoitteita ei sovita. Seinävalut tulee olla valmiina 31.12.2015 mennessä. Resursseiksi sovittiin muotti- ja betonointitöihin 2 RAM Torninosturi on käytössä muottityön ajan ja tarvittavassa määrin nostoastia valussa. PERIn Trio muottijärjestelmää hankitaan siten että kertavalulla voidaan valaa 74 m2.		
4. Suunnitelmatilanne	Tarvittavat RAK suunnitelmat 1-kerroksesta on kunnossa. Varmista suunnittelijoiden kanssa 2-kerroksen lohkojen suoritus järjestys.		
5. Urakkasuoritusta vaarantavat tekijät / kriittinen polku	Aikaisemmat työvaiheet sekä liittyvät työt vaarantavat urakkasuoritusta. RAK suunnitelmien laahaaminen.		
6. Laadunvarmistus ja muut laatuasiat - Laatudok. toimitettu - Tarkemit. Toimitettu - Pätevyudet kunnossa	Laatuvaatimukset on käyty läpi ja luovutettu työryhmälle. Tarkemittaukset ja tarkastukset suorittaa muottityönjohtaja. Tarvittaessa voidaan käyttää mittamiestä tarkemittauksien tekoon.		



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Urakkaneuvottelu muistio

2 (2)

ASIALISTA	MUISTIO
7. Lisä- ja muutostyöt	<p>Urakkaan kuulumaton, alle 4h kestävä työ maksetaan KTA:n mukaan</p> <p>Urakkaan kuulumaton, yli 4h kestävä työ maksetaan UTP:n mukaan</p> <p>Lisä- ja muutostöistä on sovittava tapauskohtaisesti erikseen.</p>
8. Työturvallisuus -Työvaih. turvallisuus suunnitelmat tehty -Laitteet ja kalusto tarkastettu -Perehdytykset tehty (kirjallinen)	<p>Noudatetaan YIT:n yleisiä työturvallisuusmääräyksiä. Työstä tehdään työvaiheen työturvallisuussuunnitelma</p> <p>Telineet on tarkastettava aina siirron jälkeen ja merkattava telinekorttiin.</p> <p>Työryhmä on perehdytetty ja lisätty työmaapassi järjestelmään.</p>
9. Maksuliikenne	<p>Kahden viikon välein maksetaan UTP mukaista palkkaa tehdyistä tunneista.</p> <p>Lohkon valmistuttua tehdään välimittaus ja maksetaan lohko kerrallaan (urakka+ventta+UTP)-(ennakkoUTP)</p>
13. Muut asia	
14. Seuraava palaveri	<p>Ensimmäisen kerrosten valujen jälkeen pidetään palaveri jossa tarkastellaan aikataulu sekä resurssi tilanne</p>

Pvm. 16.7.201

Joni Jutila
YIT Rakennus Oy:n edustaja

Työryhmän urakkasopimus

TYÖKUNNAN TYÖSOPIMUS													
Sopimus koskee alla mainitussa YIT Rakennus Oy:n työkohteessa tehtäviä töitä, joiden suorittamisesta allekirjoittaneet työkunta ja työnantaja ovat sopineet seuraavasti:													
Työkunnan nimi	YIT iskuryhmä												
Työkohteen nimi	Torkinmäen päiväkotia ja koulu												
Työkohteen osoite	Korpintie 4, 67100, KOKKOLA												
Työnumero	28415												
Töiden pääsisältö	Paikallaan valuseinät : muotti- ja liittyvät työt, varaukset, betonointi												
Töiden laajuus	Rakennuksen paikallaanvaluseinät, Lohko B, C, D, 1-kerros. Lohko A, B, C, D, 2-kerros.												
Työehdot	Työt tehdään työsuhteessa työnantajaan tämän työnjohdon ja valvonnan alaisena noudattaen voimassa olevaa rakennusalan työehtosopimusta ja siihen etujärjestöjen mahdollisesti neuvottelemia muutoksia.												
Urakkapalkka	Työnantaja maksaa työkunnalle liitteessä sovittujen yksikköhintojen perusteella määräytyvän urakkapalkan työkunnan ilmoittaman jäsenkohtaisen jakoperusteen mukaisesti.												
Työaika	Työt tehdään noudattaen säännöllistä 8 tunnin työaikaa. Poikkeavista työajoista sovitaan tarvittaessa osapuolten esityksestä tai ajallisten tavoitteiden saavuttamiseksi.												
Työkunnan määrä	Työkuntaan kuuluu tarpeellinen henkilömäärä siten, että työn jälki ja aikataulu toteutuvat sopimuksen mukaisesti. Työkunnan lisäämisestä ja vähentämisestä sovitaan osapuolten kesken viimeistään 2 työpäivää ennen tarvetta (RISS). Työntekijän lopullinen hyväksyminen kuuluu työnantajalle. Aloituskokoonpanoksi on sovittu <input type="text" value="2"/> henkilöä.												
Tuntikirjanpito	Kaikki työaikaa koskevat seikat on todettava työnjohdon kanssa välittömästi aiheen ilmaannuttua ja kirjattava muistiin. Työnantajan edustaja pitää urakkatuntikirjaa ½ tunnin tarkkuudella, johon merkitaan ja osapuolten allekirjoituksilla vahvistetaan päivittäin urakkatunnit sekä urakan ulkopuoliset tuntityöt. Urakan ulkopuoliset tunnit katsotaan kuuluvan urakkatunteihin, mikäli niistä ei ole ennalta sovittu tai niistä ilmoitetaan jälkikäteen.												
Aikataulu	Sopimukseen sisältyvien töiden tulee olla täysin valmiita pvm: <input type="text" value="31.12.2015"/> Urakan lisä- ja muutostöiden vaikutus aikatauluun sovittava tapauskohtaisesti.												
Ennakkopalkka	Urakan ennakkopalkkaa UTP maksetaan työkunnan jäsenille seuraavasti: * Työkunnan jäsenille maksetaan samaa ennakkopalkkaa UTP <input type="text" value="-"/> €/h. * Työkunnan jäsenille maksetaan ennakkopalkkaa UTP jäsenkohtaisesti, miten ? <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Nimi</td> <td>Petri Ojala</td> <td><input type="text" value=""/></td> <td>€/h</td> </tr> <tr> <td>Nimi</td> <td>Ossi Autio</td> <td><input type="text" value=""/></td> <td>€/h</td> </tr> <tr> <td>Nimi</td> <td></td> <td><input type="text" value=""/></td> <td>€/h</td> </tr> </tbody> </table>	Nimi	Petri Ojala	<input type="text" value=""/>	€/h	Nimi	Ossi Autio	<input type="text" value=""/>	€/h	Nimi		<input type="text" value=""/>	€/h
Nimi	Petri Ojala	<input type="text" value=""/>	€/h										
Nimi	Ossi Autio	<input type="text" value=""/>	€/h										
Nimi		<input type="text" value=""/>	€/h										

	<p>Urakkatyöstä maksetaan työkunnan jäsenille ennakkopalkkana UTP keskimäärin 90 % urakan arvosta, joka urakan kestäessä todetaan tarvittaessa välimittauksin.</p>						
<p>Urakan pohjarahat</p>	<p>Urakan pohjarahat jaetaan työkunnan jäsenten kesken seuraavasti (valinta):</p> <table border="1" data-bbox="564 409 683 510"> <tr> <td></td> <td>Urakan pohjarahat jaetaan jäsenten tehtyjen urakkatuntien suhteessa</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>Urakan pohjarahat jaetaan tasan kaikkien jäsenten kesken</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Urakan pohjarahat jaetaan jäsenkohtaisesti, miten ?</td> </tr> </table> <p>Nimi _____</p> <p>Nimi _____</p> <p>Nimi _____</p>		Urakan pohjarahat jaetaan jäsenten tehtyjen urakkatuntien suhteessa	x	Urakan pohjarahat jaetaan tasan kaikkien jäsenten kesken		Urakan pohjarahat jaetaan jäsenkohtaisesti, miten ?
	Urakan pohjarahat jaetaan jäsenten tehtyjen urakkatuntien suhteessa						
x	Urakan pohjarahat jaetaan tasan kaikkien jäsenten kesken						
	Urakan pohjarahat jaetaan jäsenkohtaisesti, miten ?						
<p>Ulkopuoliset tuntityöt</p>	<p>Molemmat osapuolet pyrkivät omalla toiminnallaan vaikuttamaan siihen, että urakkatyötä voidaan keskeytyksettä tehdä ja urakan ulkopuolisilta tuntitoilta välttyään. Urakan ulkopuolisista tuntitoista, alle 4 tuntia kestävästä jaksosta maksetaan urakan aikana keskituntiansion KTA mukaista palkkaa. Urakan ulkopuolisista tuntitoista, yli 4 tuntia kestävästä jaksosta maksetaan UTP mukaista palkkaa</p> <p>Urakan ennakkopalkka UTP tai sopimuspalkka eivät ole urakan takuupalkkoja. Urakan vähimmäispalkka KTA on IV- palkkaryhmän mukainen taulukkopalkka.</p>						
<p>Urakkasuorituksen mitta</p>	<p>Urakkatyön mittauksista laaditaan mittauspöytäkirja kahtena kappaleena, joka allekirjoitetaan molempien osapuolten toimesta. Kaikki työtuloksen mittaukseen vaikuttavat seikat, joita ei voida myöhemmin havaita, on todettava työnjohtajan kanssa välittömästi aiheen ilmaannuttua ja kirjattava muistiin. Muistutukset työn laadusta ja virheistä on tehtävä kirjallisesti viimeistään mittaustilaisuudessa. Urakan välimittauksia suoritetaan noin kuukauden välein sopivien työkokonaisuuksien valmistuessa.</p> <p>Urakassa on sovittu välimittauksia ja lopullinen mittaustapa tehtävän seuraavasti:</p> <p>valimittaus suoritetaan aina yhden kerroksen ja lohkon valmistuttua.</p> <p>lopullinen mittaustapa tehdään kun kaikki lohkot ja kerrokset on valettu.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Urakkatyön mittaustapa on sovittu maksetaan yhdelle työkunnan edustajalle urakan aikana keskituntiansion KTA mukaista palkkaa ja urakan päätyttyä normaalia tuntipalkkaa.</p>						
<p>Vastuu työstä</p>	<p>Työkunta vastaa työn laadusta ja aikataulun toteutumisesta. Urakkapalkan loppuosa 10 % maksetaan, kun työkunta on urakkaan kuuluvana täysin korjannut työnantajan mittaustilaisuudessa kirjallisesti esittämät työsuoritukseen liittyvät virheet ja puutteet.</p>						
<p>Lisä- ja muutostyöt</p>	<p>Urakan yhteydessä tehtävistä lisä- ja muutostöistä, joita ei ole perus- tai lisähinnoissa huomioitu, sovitaan kirjallisesti ennen töiden aloittamista ja työt pyritään liittämään osaksi sovittua urakkaa.</p>						
<p>Työturvallisuus</p>	<p>Työkunnan velvollisuus on noudattaa työmaan työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää työhön määrättyjä suojausvälineitä. Työkunnan etumiehen tehtävä on varmistaa, että työmaan työsuoritus on turvallista.</p>						
<p>Materiaalit</p>	<p>Työkunnan tulee ilmoittaa mahdollisista materiaali- ja työvälinepuutteista vähintään 3 työpäivää ennen materiaalin tarvetta.</p>						

Siivous ja suojaus	Työkunnan velvollisuus on huolehtia työssä käytettävistä materiaaleista, tarvittaessa suojata materiaalit sekä siirtää ja lajitella työstä syntyvät jätteet työnjohdon osoittamiin paikkoihin työkohteen läheisyydessä.
Työkalut	Työnantaja hankkii työkunnan käyttöön työssä tarvittavat työkalut ja erikoistyökalut. Työntekijän kanssa sovitaan etukäteen, mikäli työnantaja korvaa työntekijän omien tavanomaisesta poikkeavien sähkökäyttöisten työkalujen tai muiden työkalukorvaukseen kuulumattomien työkalujen käyttämisestä.
Telineet	Työnantaja hankkii työkunnan käyttöön työssä tarvittavat telineet ja työtasot, jotka työkunnan tulee ohjeiden mukaan asentaa ja käyttää.
Sähköistys	Työnantaja huolehtii työmaan yleissähköistyksestä ja antaa työkunnan käyttöön riittävän määrän sähkökeskuksia ja jatkojohtoja, jotka työkunnan tulee liittää työmaan työaikaiseen sähköverkkoon ja asentaa työkohteeseen.
Valaistus	Työnantaja huolehtii työmaan yleisvalaistuksesta ja antaa työkunnan käyttöön työkohteessa käytettävät valaisimet, jotka työkunnan tulee asentaa.
Sääolosuhteet	Työmaalla on paikallisesti ennalta sovittava sääolosuhteet, jolloin urakkaluonteinen työskentely ei ole tarkoituksenmukaista. Sääolosuhteiden estäessä työskentelyn maksetaan työkunnan jäsenille odotusajalta työehtosopimuksen mukaista enintään IV -palkkaryhmän mukaista taulukkopalkkaa.
Muuta sovittua	Yksikköhinnat poikkeavat Rakennusalan työehtosopimuksen hinnoista. Yksikköhinta luettelo liitteenä.

Tätä sopimusta on tehty kaksi kappaletta, yksi kummallekin sopijapuolelle.

Paikka	<u>Kokkola</u>	Aika	<u>20.7.2015</u>
Työkunnan puolesta	<u><i>Pasi Anttonen</i></u> etumies	YIT Rakennus Oy:n puolesta	<u><i>Joni Jutila</i></u> työnjohtaja


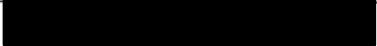
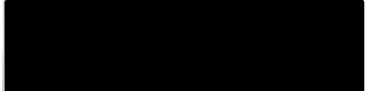

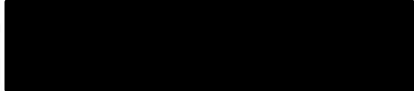

Naapurikatselmuspöytäkirja



Katselmus/tarkastuspöytäkirja, yleinen

1 (1)

YIT RAKENNUS OY		TARKASTUSPÖYTÄKIRJA	
Rakennuskohde Torkinmäen päiväkotijoukkotalo		Työnumero 28415	Vastaava mestari Matias Rovio
Tilaaaja YIT Rakennus Oy		Puhelinnumero 0505601689	
Tarkastettava kohde tai tarkastuksen nimi Naapuri katselmus		Päivämäärä 17.7.2015	
Tarkastuksen syy Naapuri kiinteistöjen katselmus			
OSALLISTUJAT		Joni Jutila 	
TARKASTUSTULOS, HUOMAUTUKSET		<p> pohjoinen sivu: kellarin sis.käynnin laatta halki, pohj./itä nurkka sokkeli halki (ikkunan vierus) betoniportaat halki. Terassinalla vaaka halkeama. länsi sivu: pieniä hiushalkeamia kellarin sis.menon kohdalla. oven pielessä lohkeama, Tukimurri halki. etelä sivu: etelä/länsi nurkassa halkeama. keskellä sokkelissa useita hiushalkeamia. itäsivu: itä-etelä nurkassa hiushalkeamia. ikkunan alla sokkelissa halkeamia, ikkunayläosa halkeamat molemmissa reunissa. autotalli: laatta halkiuseasta kohtaa. sisätilat: kellari: laatta halki useasta kohtaa. itäseinässä iso halkeama, Pannuhuoneessa seinässä halkeama, portaikon alapäässä seinässä halki, paikattu! 1.kerros: kattopaneelia halki (keittiö) seinässä halkeama, keittiöväli-tila laatta samasta halki. etelä makuuhuoneessa seinä halki, vessassa kulmassa halkeama, talussa hiushalkeamia, olohuoneen ovi-avon kohdalla seinässä halki. 2.kerros. etelä makuuhuoneessa seinässä halkeama, itä makuun seinässä halkeama </p>	
LIITTEET		-Valokuvia	
ALLEKIRJOITUKSET		 Allekirjoitus ja nimenselvennys Allekirjoitus ja nimenselvennys	

 YIT RAKENNUS OY		TARKASTUSPÖYTÄKIRJA	
Rakennuskohde Torkinmäen päiväkotijoukkotalo		Työnumero 28415	Vastaava mestari Matias Rovio
Tilaaja YIT Rakennus Oy		Puhelinnumero 0505601689	
Tarkastettava kohde tai tarkastuksen nimi Naapuri katselmus		Päivämäärä 17.7.2015	
Tarkastuksen syy Naapuri kiinteistöjen katselmus			
OSALLISTUJAT	Joni Jutila 		
TARKASTUSTULOS, HUOMAUTUKSET	<p>Itäpuoli: OK!</p> <p>Pohjoispuoli: ikkunan alapuolella tiilessä (saumassa) halkeama sokkeinasti. Pohj./länsi puolella tiilisauma auki.</p> <p>Länsipuoli: kellarin ikkunan vieressä sokkelisen halkeama.</p> <p>Eteläpuoli: keittiö ikkunan alla tiili halki, kellarin luiskun kohdalla seinän sauma auki, sekä perusmuurissa halkeamia molemmiin puoliin luiskaa, luiskun alapäässä laatta halki. etel/itä puolen ikkunan pielessä tiili halki.</p> <p>Kellari: pohjois, useissa ovenpielissä halkeamia, (puusuihin) myös betonin seinässä halkeama. pyykkihuone, ikkunan pielessä halkeama, sekä lattianssa halkeama.</p> <p>perusmuurissa, lattianssa seinä ja lattianvälissä rako.</p> <p>1. kerros: keittiön ovi- ja ikkunan molemmiin puoliin halkeamat.</p> <p>terassin oven yläpuolella kolme halkeamaa.</p>		
LIITTEET	Valokuvia		
ALLEKIRJOITUKSET	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>Joni Jutila</p> <p>Allekirjoitus ja nimenselvennys</p>  </div> <div style="width: 45%;">  <p>Allekirjoitus ja nimenselvennys</p> <p>Allekirjoitus ja nimenselvennys</p> </div> </div>		

TR-mittauspöytäkirja



Suomen rakentamispalvelut
Työturvallisuus

1
22.12.2009

TR-MITTARI

TALONRAKENNUSTYÖMAAN TURVALLISUUSTASO

Työnumero: 28415	Mittauspäivä: 2.10.2015	Mittajat: Jani Jutila Ossi Audo
Työmaan nimi: Torkinmäen pk ja koulu	Viikko: 40	Kalibrointimittaus ()
Työmaan kesto (pvä): 145	Päiviä ed. tapaturmasta: 145	
Edellisellä kierroksella havaitut puutteet korjattu ja kuitattu	Kyllä: <input checked="" type="checkbox"/> Ei: <input type="checkbox"/>	

MITTAUSKOHEET	OIKEIN	YHT	VÄÄRIN	YHT	KORJATTAVAA
1 Kulkusillat, telineet ja tikkaat <ul style="list-style-type: none"> rakennusaikaiset portaat kulkusillat työpukit ja tikkaat liikutettavat telineet käinteän telineen työtasot ja nousupor- taat 	### +### +### ###	23			
2 Koneet ja välineet <ul style="list-style-type: none"> rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet betonisillot, lattiahionakoneet elementtifakit, nostopuvälineet henkilönostimet, ajoneuvonosturit betonipumppuautot, sammuttimet 	##### +### +### ### +### +### ###	47			
3 Putoamissuojus <ul style="list-style-type: none"> tasojen vapaat reunat portaiden vapaat reunat aukkosuojat aukot kaivannot 	##### +### +### ### +### +### ##### +### +### ##### +### +###	102		4	
4 Työskentely <ul style="list-style-type: none"> suojaisten käyttö työntekijän riskinotto näkyvät suojat-asut runkoviheessä ja liikennealueilla 	#####	19		4	
5 Sähkö ja valo <ul style="list-style-type: none"> työpaikojen kohdevalaistus kulkuteiden yleisvalaistus rakennusaikaiset 16 A ja suuremmat sähkökeskukset sähkökaapelit 	##### +### +### ##### +### +###	46			
6 Järjestys ja jätehuolto <ul style="list-style-type: none"> työpaikkojen järjestys kulkuteiden järjestys henkilöstötiet jäteastiat 	##### +### +### ##### +### +### ##### +### +### ##### +### +###	132		2	
7. Pölyisyys <ul style="list-style-type: none"> ruudun pölyisyydestä silmämääräinen havainto 	#####				
Turvallisuustaso % = $\frac{O}{O+V} \times 100$	OIKEIN YHTEENSÄ	369	VÄÄRIN YHTEENSÄ	10	TR- INDEKSI: 97,36 %

Työnantajan edustaja(t)

Jani Jutila

Työntekijöiden edustaja(t)

Ossi Audo

Together we can do



[illegible]



Suomen rakentamispalvelut
Työturvallisuus

22.12.2009

TR-MITTARI TALONRAKENNUSTYÖMAAN TURVALLISUUSTASO

Työnumero: 28415	Mittauspäivä: 21.9.2005	Mittaajat: Jani Jutila Ossi Ahti
Työmaan nimi: Torkinmäen pk ja koulu	Viikko: 39	
Työmaan kesto (pvä): 136	Päiviä ed. tapaturmasta: 136	Kalibrintimittaus ()
Edellisellä kierroksella havaitut puutteet korjattu ja kuitattu	Kyllä: X Ei:	

MITTAUSKOhteet	OIKEIN	YHT	VÄÄRIN	YHT	KORJATTAVAA
1 Kulkusillat, telineet ja tikkaat <ul style="list-style-type: none"> rakennusaikaiset portaat kulkusillat työpöykät ja tikkaat liikutettavat telineet kiinteän telineen työtasot ja nousupor- taat 	### ### 1	11	1	1	
2 Koneet ja välineet <ul style="list-style-type: none"> rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet betonisillot, laittahiomakoneet elementtifakit, nostopöyvälineet henkilönostimet, ajoneuvonosturit betonipumppaukset, sammuttimet 	### ### ### 1	16			
3 Putoamissuojus <ul style="list-style-type: none"> tasojen vapaat reunat portaiden vapaat reunat aukkosuojat aukot kaiwannot 	### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ###	96			
4 Työskentely <ul style="list-style-type: none"> suoja-aitan käyttö työntekijän riskinotto näkyvät suoja-aset runkovaikkeissa ja liikennealueilla 	### ### ###	14			
5 Sähkö ja valo <ul style="list-style-type: none"> työpisteiden kohdevalaistus kulkuteiden yleisvalaistus rakennusaikaiset 16 A ja suuremmat sähkökeskukset sähkökaapelit 	### ### ### 1/1	18			
6 Järjestys ja jätehuolto <ul style="list-style-type: none"> työpisteiden järjestys kulkuteiden järjestys henkilöstötilat jäteastiat 	### ### ### ### ### ### ### ### ### ### 4	57	111	4	
7. Pölyisyys <ul style="list-style-type: none"> ruudun pölyisyydestä silmämääräinen havainto 					
Turvallisuustaso % = $\frac{O}{O+V} \times 100$	OIKEIN YHTEENSÄ	212	VÄÄRIN YHTEENSÄ	5	TR- INDEKSI: 97.69%

Työnantajan edustaja(t)

Jani Jutila

Työntekijöiden edustaja(t)

Ossi Ahti

Together we can do



[illegible]

Betonoinnin laatudokumentit



Betonointipöytäkirja

1 (1)

BETONOINTIPÖYTÄKIRJA

Työ nro/Työmaa	Torkinmäen päiväkotijoukkotila/28415		
Tilaaja	Kokkolan kaupunki	Puhelin	044-7809372
Betonoitava kohde	PV-holvi, mod. R-S/9-11		
Betonityönjohtaja	Joni Jutila	Puhelin	050-5321742
Valvoja	Tuomo Vähä-Aho	Puhelin	040-5793874
Betoniasema	Jakobetoni Oy	Puhelin	040-6782730
Betonin lujuus- ja laatuoluokka	C30/37, LK1, XC3 XA1		
Suurin raekoko	#16	Notkeus:	S4
Vaatimukset	vesitiiveys <input type="checkbox"/> pakkasenkestävyys <input type="checkbox"/> Muu, mikä? käyttöikä 100v.		
Lisäaineet	GLENIUM SKY 0,9%		
Betonin lämpötila	20		
Lämpötila työmaalla	20		
Betonointi alkoi klo	12:00		
Betonointi päättyi klo	14:00		
Betonointiaika yht.	2	h	
Valettu betonimäärä	9	m3	
Valunopeus	-	m3/h	
Tiivistysmenetelmä	suurtaajuussauvatärytin (d=45)		
Työkunnan koko	3		
Koekappaleet ja tunnukset	Kuormakirjat: 79539, 79537		
Jälkihoito	Ruiskutettava jälkihoitoaine		
Häiriöt			

Kokkola, 11.9.2015
aika ja paikka

Joni Jutila
betonityönjohtaja
Joni Jutila

valvoja



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Betonipumppuauton pystytystarkastus

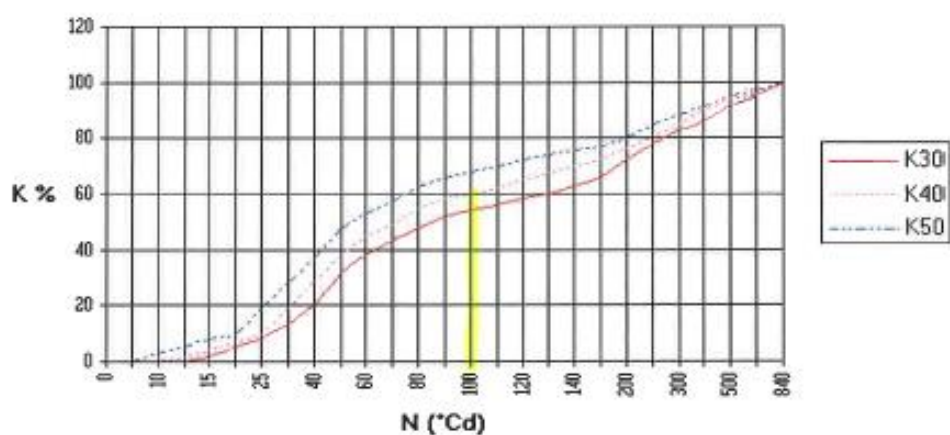
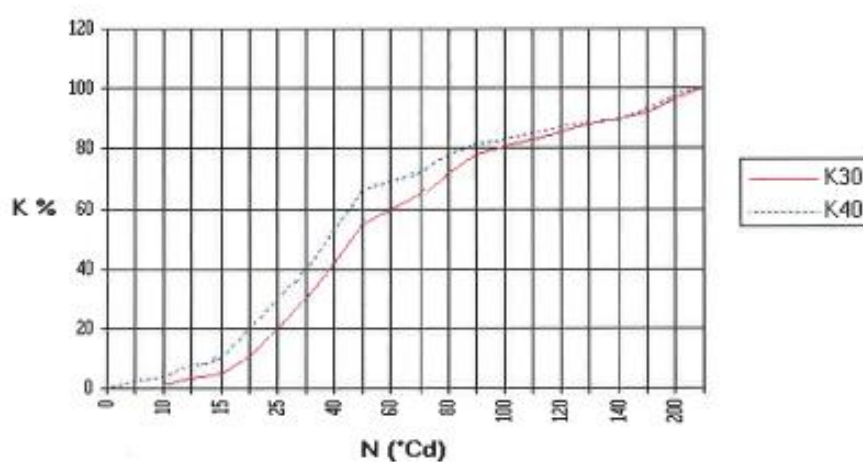
1 (1)

Kun betonipumppuauto otetaan käyttöön työmaalla, on työmaan vastuunalaisen työnjohtoon toimesta betonipumppuautolle suoritettava pystytystarkastus

Tarkastuspaikka / Työmaa: Torkinmäen koulu / 28415			
Pumppuauton malli ja merkki: TGA 35.430 FFDL MAN			
Valmistusnumero: WMAH37ZZ05M424124			
Valmistaja: MAN			
Omistaja: Jako Betoni Oy			
TARKASTUSKOHEET			
1. Pumppuautolle on suoritettu rakenteelliset tarkastukset: - 6 kk:n tarkastukset - uusintatarkastus - puutteet ja viat korjattu	Kunnossa <input checked="" type="checkbox"/>	Korjattava <input type="checkbox"/>	Huomautukset
2. Pumppuauton mukana on tarvittavat käyttö- ja huolto-ohjeet sekä muut tarvittavat asiakirjat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Syöttöputkiston kunto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Pääletkun kiinnitys	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Puomin sylinterit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Hydraulikkaletkut ja -putkistot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Näköyhteys valukohteeseen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Letkulinjastossa ei jyrkkiä mutkia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Pumppuauton: tukemislaitteet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- käyttöpaikka	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- työalustan maapohja	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- alustan vakavuus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- sähkölinjat ja -johdot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- kaivannot	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- liikennöidyt alueet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- sääolosuhteet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ovat pumppaustyön turvallisen suorittamisen edellyttämässä kunnossa.			
10. Koneenkäyttäjän pätevyys	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Muottien tuenta ja vahvuus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Korkeiden valettavien rakenteiden valunopeus ja nousunopeus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TARKASTUKSEN SUORITTAJAT			
Työnantajan edustaja Jari Järvelä	Ajoneuvon kuljettaja	Työntekijöiden edustaja	

11.9.2015

[illegible]

*Betonin kypsyysaste normaalisti kovettuvaa
sementtiä käytettäessä**Betonin kypsyysaste nopeasti kovettuvaa
portlandsementtiä käytettäessä*

Laadunvarmistuskortti



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Paikallavaluholvi

1 (3)

PAIKALLAVALUHOLOVIN LAADUNVARMISTUS

Työkohte: Torkinmäen koulu / 28415

Päivämäärä: 9-15.9.2015

Tarkastukset ja valvonta	Mittaukset/ Kunnossa/Väärin	Korjattavaa	Korj.
Aloituspalaveri			
Suunnitelmat			
Suunnitelma-asiakirjat	OK		
Työn aikataulu ja muottien purkuajankohta	OK		
Työn laatuvaatimukset	OK		
Työn laadunvarmistus, tarkastukset ja koekappaleet	OK		
Pätevyydet	OK		
Varastointi, (tuenta), nostot, siirrot, reitit	OK		
Materiaalit ja kalusto			
Muottikalusto ja materiaalit	OK		
Muottikaluston kunto	OK		
Raudoitteet, sidelangat, tuet, välikkeet	OK		
Terästen laatuasiakirjat	OK		
Rauditus, hitsaus-, siirtokalusto	OK		
Betoni, lisäaineet	OK		
Betonointi- tiivistys- ja hiertokalusto	OK		
Sääsuojaus- ja jälkihoitokalusto	OK		
Varakalusto	Väärin	vibra	10.9
Jäteasiat, jätteiden käsittely	OK		
Työturvallisuus			
Henkilökohtaiset suojaimet	OK		
Opastus ja ohjeet	OK		
Erityistä huomioitavaa työmaalla	OK		
Tulityöt, lämmityksen paloturvallisuus	OK		
Putoamissuojaus, telineet, sillat	OK		
Työmaan kulkureitit, siirrot	OK		
Sääolosuhteet, liukkaus, valaistus	OK	Valulla säävaraus	

YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Paikallavaluholvi

2 (3)

Käyttöönottotarkastukset	OK		
Ensiapu työmaalla	OK		
MUUT ASIAT:			
Mestän vastaanotto			
Edellisten työvaiheiden valmius	OK		
Alustan puhtaus, tasaisuus, tartunta	OK		
Mittaukset, merkinnät, välikkeet	OK		
Sähkö, valaistus ja vesi	OK		
Varastointi ja raudoitusasema	OK		
Sääsuojat	OK		
Irrotusaineet levitetty	OK		
Varaukset, putkitukset	OK		
Talviolosuhteisiin varautuminen	OK		
Työsaumojen laatu	OK		
Muottien mittatarkkuus ja öljyminen	OK		
Varaukset ja läpimenot	OK		
Raudoitteen paikallaan pysyvyys	OK		
Muottien kestävyys (valunopeus), tiiviys, tiivistyslistat	OK		
MUUT ASIAT:			
Mallityön / Ensimmäisen osakohteen tarkastus			
Työn laatuvaatimukset			
Suunnitelmien mukaiset materiaalit	OK		
Talvi: Lämmityslangat, talvibetonointi	OK		
Muottien kestävyys, tuenta, sidonta, tiiviys, tiivistyslistat, betonipeite	OK		
Terästen taivutus ja suojaaminen	OK		
Valunopeus	OK		
Työ- ja liikuntasaumamat	OK		



YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Paikallavaluholvi

3 (3)

Mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset			
Muottisuunnitelman noudattaminen	OK		
Muottityön mittatarkkuus	OK		
Varaukset, läpimenot, raudoitteet	OK		
Pinnan puhtaus, irrotusaineet	OK		
Raudoitteiden sijainti, suojaetäisyydet, jatkokset	OK		
Rakenteen mittatarkkuus: (taul 1 ja 2) <ul style="list-style-type: none"> Yläpinnan korkeusasema ± 20 mm Sivusijainti ± 30 mm Harjatankotartunnat ± 10 mm Reiät ± 20 mm Kiinnityslevyt ja vastaavat (taul. 2) <ul style="list-style-type: none"> sivusijainti vaakatasossa ± 15 mm sijainti kohtisuorassa tasoa vastaan ± 5 mm Pilarikengät ja vastaavat (taul 2) <ul style="list-style-type: none"> sivusijainti vaakatasossa ± 10 mm korkeusasema ± 5 mm kierretart. keskinäinen väli ± 2mm Hammastusten suurin koko muottia vasten valetulla pinnalla 2mm (taul.1) Alapinnan aaltoilu max 5mm/1,5m (taul. 1)	OK		
Raudoitteen paikallaan pysyminen	OK		
Rakenteen tiiviys	OK		
Betonipinnan kunto, hiehto, väri	OK		
Kohde työn jälkeen			
Betonin jälkihoito	OK		
Helteisillä säillä kastelu/muovin käyttö (vrt. talvella pressutus)			
Muottien purkulujuus ≥ 60 % nimellisuudesta	OK		
Kaluston puhdistus	OK		
Siivous, ympäristön puhtaus	OK		
Jätteiden lajittelu	OK		
MUUT ASIAT:			

Tarkastanut:

Jani Jutila, Jani Jutila

Työnjohtaja

YIT Rakennus Oy
Talonrakennus Pohjois-Suomi

Putoamissuojasuunnitelma



Putoamissuojasuunnitelma

1 (3)

PUTOAMISSUOJAUSUUNNITELMA

1. TYÖMAAN TIEDOT

Työmaa:	Torkinmäen päiväkotia ja koulu
Työnro:	28415
Rakennesuunnittelija:	Esa Tuohimaa, Sweco Rakennetekniikka Oy
Vastaava mestari:	Matias Rovio
Työmaan työsuojelupäällikkö:	Sami Lindholm
Suunnitelman laatija:	Joni Jutila

2. PUTOAMISSUOJAUS, TYÖTASOT JA TYÖTURVALLISUUS

2.1 Nousutiejärjestelyt

- Kohde on 2-kerroksinen koulurakennus. Väliaikainen kulku kerroksiin järjestetään rakennuksen sivuille sijoitettavan porrastornin kautta.
- Lopulliset betonielementtiportaat pyritään asentamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jonka jälkeen kerroksiin voidaan kulkea lopullisten portaiden ja porrastasojen kautta joihin asennetaan väliaikaiset kaiteet.
- Kaidejärjestelyt hoidetaan kuntoon heti porraselementtien asentamisen jälkeen YIT Rakennus Oy:n työnjohtajan ohjeiden ja yleisten säännösten mukaisesti.
- Porraselementtien ja -laattojen kaiteet puretaan työn etenemän mukaan lopullisten kaiteiden asennuksen yhteydessä.
- Elementtiasennustyönjohtaja valvoo ja tarkistaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset ja määrittelee kaiteiden purkuajankohdan.
- YIT Rakennus Oy:n työnjohto tarkastaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset.

2.2 Tasojen kaidejärjestelyt

- Rakennuskohteen välipohjana on pääosin ontelolaatta-elementit ja paikallavaletut betoniholvit.
 - Molempien kerrosten pohjana ovat ontelolaatat joiden päälle tulee pintavalu.
 - Elementtiasennusryhmä asentaa ulkoseinille asennettavat kaiteet kaidejohteineen holvien muottitöiden sekä muotinpurkujen eristymisen mukaan. Holvin muottityötä tehtäessä käytetään turvavaljaita niin kauan, että kenttä on saatu kaiteistettua.
 - Kaidetarvikkeina käytetään YIT Kaluston Oy:n koukkupää- ja/tai ropattavia -kaidetolppia sekä lankkua kaiteena sekä välijohteena ja lautaa jalkalistana. Lisäksi käytetään YIT Kalusto Oy:ltä saatavia valmiita verkkokaiteita ja niihin liittyviä kaidetolppia. Holvimuoteissa käytetään myös PERI:n GT24-palkkeihin asennettavia kaidetolppia sekä kaidetolppia joihin saadaan myös valutoppari kiinni.
 - PERI:n Trio, seinämuottijärjestelmässä käytetään työtasoina, kaiteistuksena, putoamissuojauksessa ja nousuteinä muottijärjestelmän omia tarvikkeita.
 - Kaiteet puretaan vain siltä työnosalta, minkä yksittäisen seinämuotti asennus kulloinkin vaatii. Jos kaiteita jää joltain matkalta puuttumaan töiden keskeneräisyyden vuoksi, rajataan alue lippusiimalla (2 m aukosta), ja työskenneltäessä käytetään turvavaljaita.

- Kun holvin muotti puretaan, laitetaan sille osalle minne tulee puu-ulkoseinä, koukkupääkaidetolpat ja joko verkkokaide tai puusta tehty kaide välijohteineen sekä potkulautoineen.
- Puu-ulkoseinien rakentamisen aikana tasojen koukkupääkaiteet poistetaan ja kaidepuut kiinnitetään puurunkoon niin kauaksi aikaa, että seinä on ummessa.
 - Työn aikana käytetään turvavaljaita kunnes kaiteistukset ovat taas kunnossa. Kulloinkin työn alla oleva tila / huoneista eristetään lippusiimalla.
- Ylimmälle holville asennetaan ropattavat kaidetolpat holvin muotin reunatopparien purun jälkeen
- Parvekkeille, suurien aukkojen sekä tekniikkakuilujen ympärille asennetaan koukkupääkaidetolpat tai ropattavat kaidetolpat. Kaiteina joko puukaiteet tai verkkokaiteet tilanteen mukaan.
- Porrastasojen ja -syöksyjen lopullisia kaiteita asennettaessa tulee huomioida asentajan henkilösuojaus (turvavaljas köysineen, valjaiden vuositarkastus on oltava suoritettuna).
 - Porrassyöksyjen kaiteet puretaan vain siltä työnosalta, jonka lopullisten kaiteiden asennus vaatii.
- Kaiteiden sijainti:
 - Katso liite 1: "Pohjakuvat"
- Käytettävät kaidetyypit:
 - Katso liite 2: "Kaiteet"

2.3 Vesikaton kaidejärjestelyt

- Vesikaton rakenteet rakentava/asentava ryhmä (aliurakoitsija) asentaa vesikaton vesikattokaiteet / pulpettikatto kaiteet saksilava- tai kuukulkija henkilönostimesta käsin. Näin vältetään riskiltä siitä, että kyseinen työ jouduttaisiin tekemään korkealla vesikatolla.
- Kaidetarvikkeina käytetään YIT Kaluston Oy:n vesikatto- ja pulpettikattokaidetolppia sekä lankkua kaiteena sekä välijohteena ja lautaa jalkalistana tilanteen mukaan.
- Kaiteet puretaan mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa, kun kaikki vesikaton asennustyöt on tehty ja tarkastettu.
 - Kaiteet puretaan henkilönostimilta (mastolava, saksilava tai kuukulkija) alhaalta päin.
- Kaiteiden sijainti:
 - Katso liite 1: "Pohjakuvat"
- Käytettävät kaidetyypit:
 - Katso liite 2: "Kaiteet"

2.4 Aukkojen suojaus

- Kaikki tasoilla olevat aukot suojataan.
 - Aukot suojataan heti holvimuottien purun jälkeen.
 - Suojat poistetaan vasta, kun aukot otetaan niiden oikeaan käyttötarkoitukseen (viedään jotain tekniikkaa läpi tms.)
- Aukot suojataan riittävän tukevalla vanerilla ja alle asennetaan klossit estämään levyn siirtymistä. Suojattu aukko merkataan punaisella näkyvällä rastilla.
- Aina, kun mahdollista, suojavaneri kiinnitetään mekaanisesti ympäröivään rakenteeseen.
- Katso liite 5: "Turvallisuusmääräys aukkosuojauksesta" + ohjeistus.

2.5 Asennusaikaiset työtasot

- Tarvittaessa käytetään tehdasvalmisteisia rakennustyömaakäyttöön hyväksytyjä asennuspukkeja, alumiinitelineitä, asennustelineitä ja kiinteitä telineitä.
- Aina, kun tasolta putoamista ei ole estetty rakenteellisilla kaiteilla, on käytettävä turvavaljaita.
- Kaikki työmaalle tulevat telineet tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa. Telineitä ei saa käyttää ennen kuin ne on tarkastettu, ja niistä löytyy telinekortit!
- Hissikuilun työtasot tehdään vepe tms. konsoleilla.

2.6 Putoamissuojauksen asennus- ja poisto ajankohta

- Aihe käsitelty aiemmissa kohdissa.

2.7 Suojakatokset

- Jos työskentelypaikoille ja kulkuteille voi pudota rakennustarvikkeita tai -jätteitä, suojaksi on tarvittaessa järjestettävä tarkoituksenmukainen suojakatos (minimi 1500mm pitkä tai 1/10 rakennuksen korkeudesta)
- Suojakatoksen mitoituksessa on otettava huomioon putoavien esineiden paino sekä putoamiskorkeus

2.8 Putoamissuojauksen toteuttaja

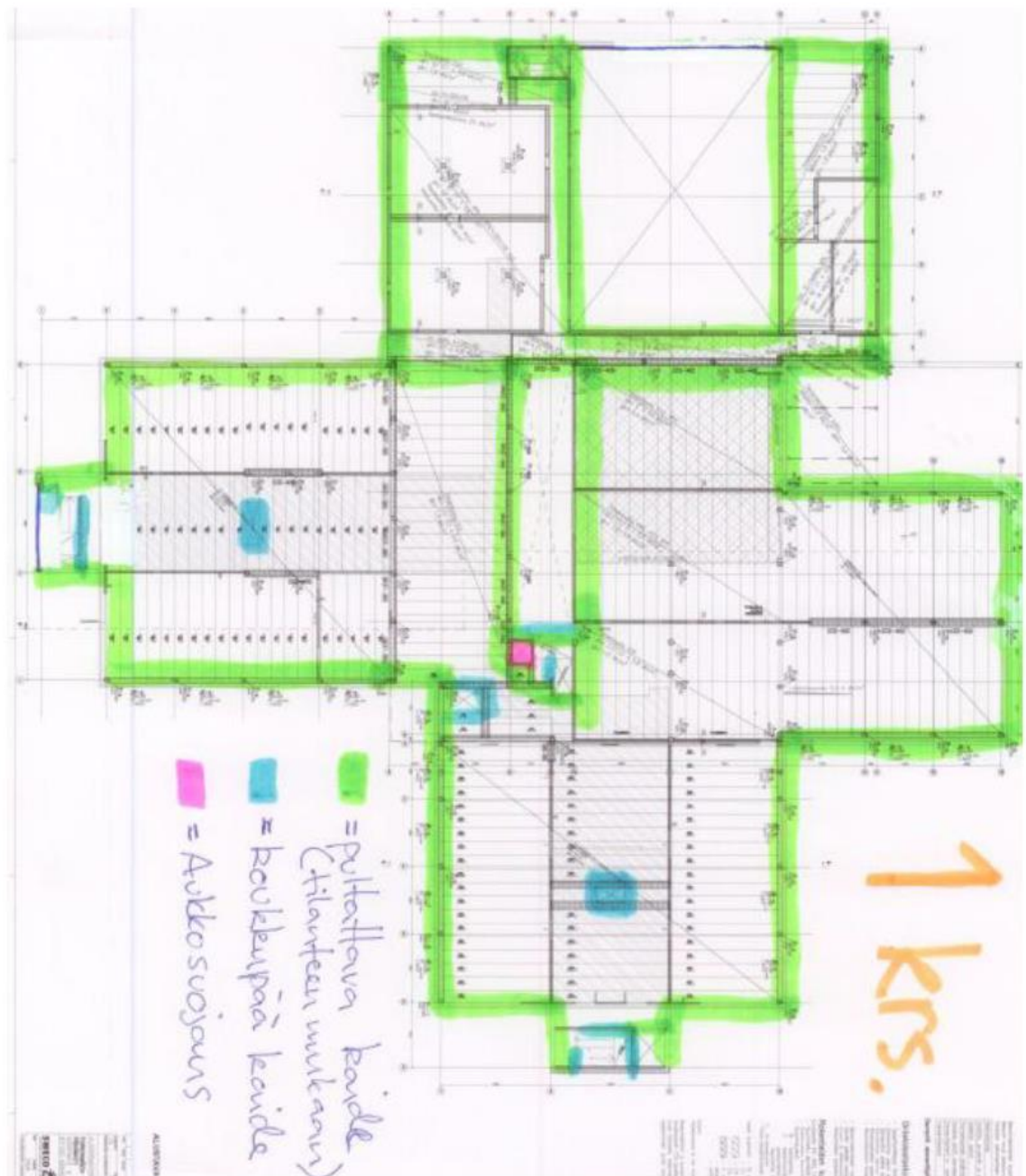
- Aihe käsitelty aiemmissa kohdissa.

Liitteet:

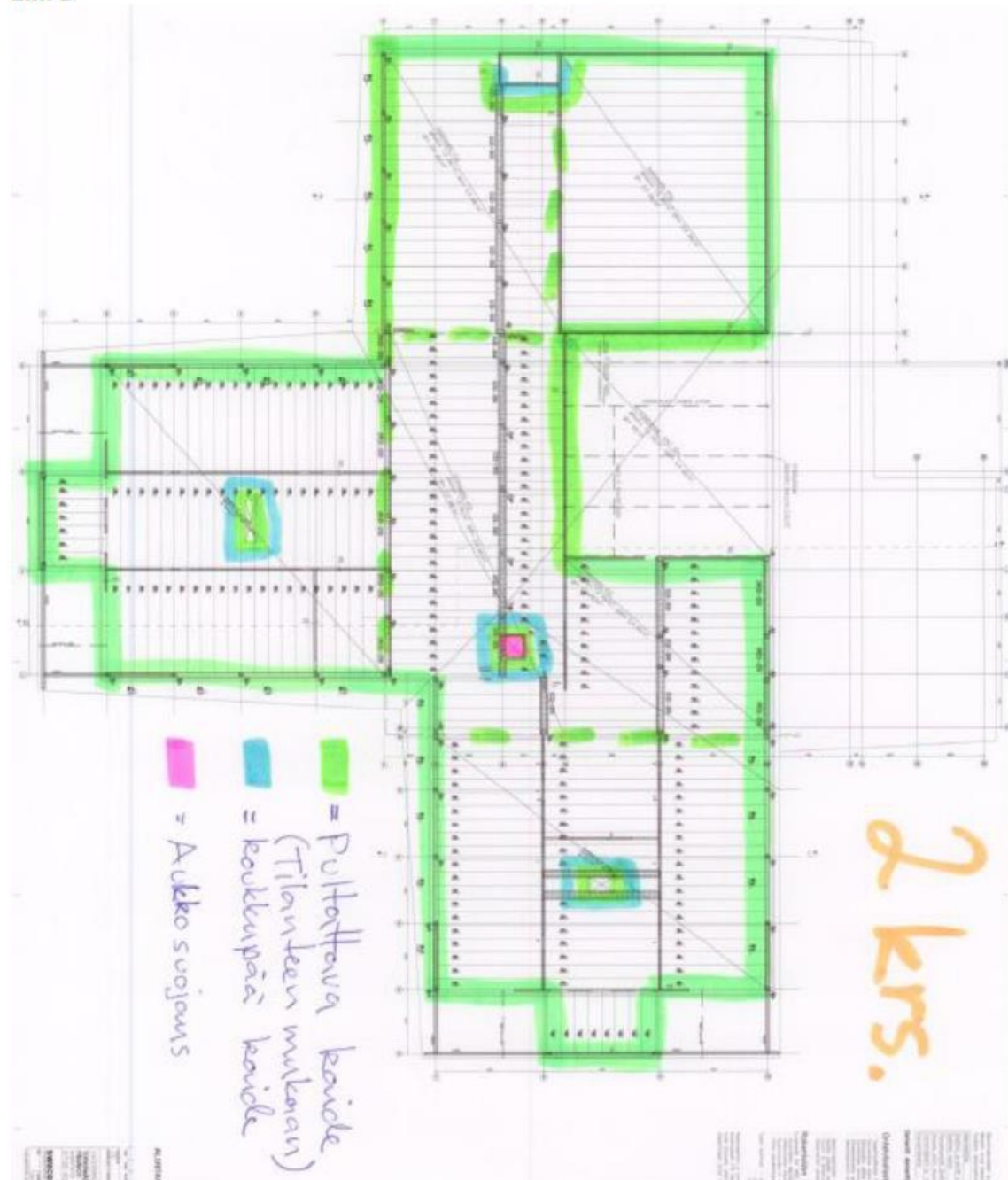
1. Rakennuksen 1. kerroksen pohjapiirustukseen laadittu putoamissuojaussuunnitelma
2. Rakennuksen 2. kerroksen pohjapiirustukseen laadittu putoamissuojaussuunnitelma
3. Rakennuksen vesikattopiirustukseen laadittu putoamissuojaussuunnitelma
4. Aukkosuojaus
5. Käytettävät kaidetyypit

Suunnitelman Laatija:	Joni Jutila YIT Rakennus Oy	Rakenne- suunnittelija:	
--------------------------	--------------------------------	----------------------------	--

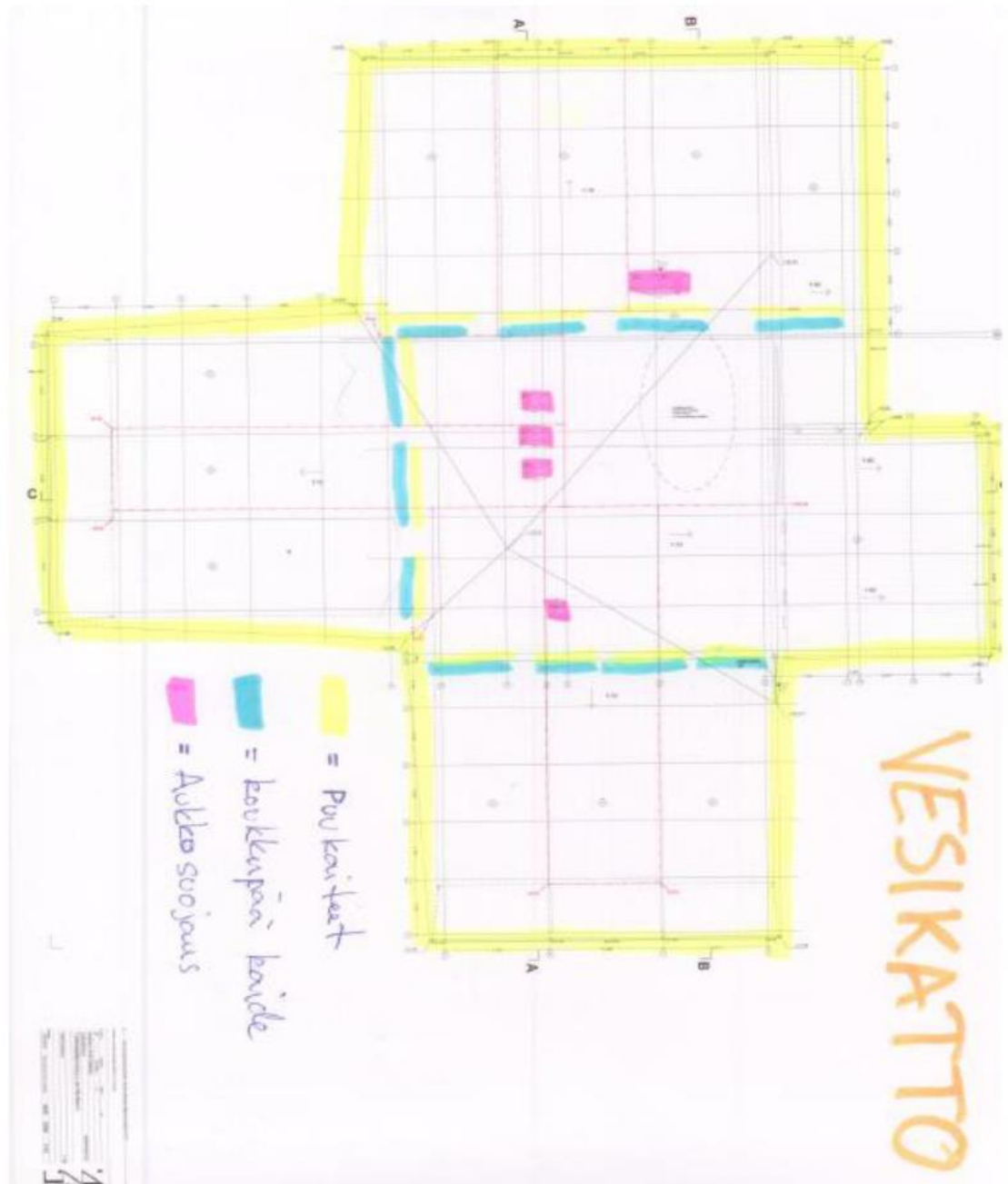
Liite 1.



Liite 2.



Liite 3.



Liite 4.

Turvallisuusmääräys: Aukkosuojat

Aukkosuojaus YIT:n työmailla Suomessa

Osana entistä parempaa putoamisvaarojen torjuntaa päivitämme ohjeistusta aukkosuojien merkinnöistä ja toteuttamisesta työmaillamme. Tämä määräys astuu voimaan ilman siirtymäaikaa ja on päivitettävä käynnissä olevien työmaiden turvallisuussuunnitelmiin ja – asiakirjoihin.

Aukkosuojien toteuttamisessa on noudatettava seuraavia periaatteita:

1. **Jalkaterän ja sitä suuremmat aukot suojataan aina.**
2. **Käytettävä aukkosuojamateriaali tulee olla ehjää ja hankittu työmaalle kyseistä käyttötarkoitusta varten.** Aukkosuojiiin ei saa käyttää aiemmin esim. muottivanerina ollutta materiaalia.
3. **Suojakannen on kestävä vähintään 150kg tasainen kuormitus tai työalueella käytettävien työkonien / henkilönostimien paino.**
4. **Suojakansi on rakennettava ja asennettava siten, että se ei pääse missään tilanteessa vahingossa liikkumaan paikoiltaan.** Suositellaan mekaanista kiinnitystä, jos se on kohtuudella mahdollista.
5. **Aukkosuoja tulee merkitä selkeästi aukkosuojamateriaalista erottuvalla värillä ("vastavärillä") rastilla nurkasta nurkkaan ja reunojen mukaan "kehyksiin".** Merkinnän leveys / vahvuus on oltava vähintään 70 mm (=nyrkin leveys)
6. **Merkinnän näkyvyys tulee varmistaa koko sen (suojan) käytön ajan.**
7. **Aukkosuojaa ei voida tehdä > 1,0m² aukkoon, vaan silloin on suojaus toteutettava suojakaiteistuksella.**
8. Yksikin puute kohtien 1-7 osalta aiheuttaa ko. suojan osalta väärin merkinnän TR- ja MVR-mittauksissa. Työmaan jokainen aukkosuoja on arvioitava!
9. Työmaaperehdytyksessä varmistetaan asian ymmärtäminen ja vakavuus kaikille työmaalle työskentelemään tuleville.
10. **Tämä määräys on hyväksytty 4.6.2014 YIT Suomi – Työsuojelun keskustoimikunnassa ja tulee voimaan heti.** TR- ja MVR-mittauksien hyväksymiskriteereihin kuitenkin 16.6.2014 alkaen.

YIT OYJ

HR/Työturvallisuus

Ville Sivunen

työturvallisuuspäällikkö

Yhteystiedot:

YIT Oyj

Panuntie 11, PL 36, 00621 Helsinki

Puhelin 040 830 7229

www.yit.fi, ville.sivunen@yit.fi

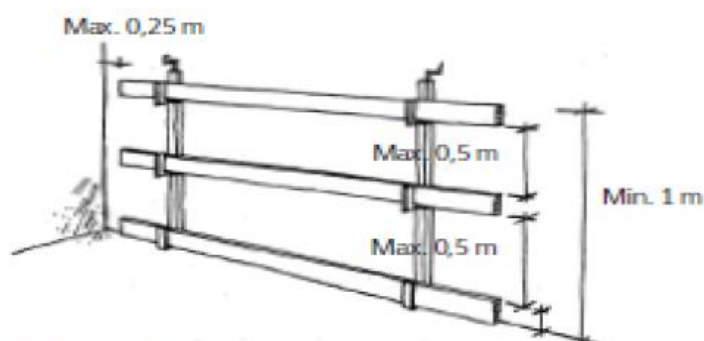
Putoamissuojaus

Laki vaatii putoamissuojauksen, kun ollaan korkeammalla kuin 2 m tai putoaminen tapahtuu vaaralliseen paikkaan

- matalampia korkeuksia vähätellään, alempanakin on syytä suojautua.

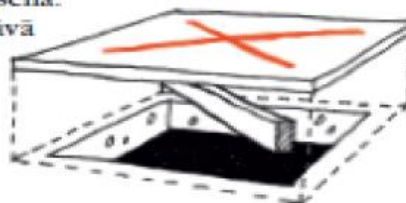
Suojakaide on ensisijainen ratkaisu

- Suojakaiteessa on aina ylä- ja välijohde sekä jalkalista.
- Ihmisille mitoitettut putoamissuojaukset eivät estä koneita putoamasta. Ratkaisuna esim. pyörän pysäyttävät palkit.



Aukkosuoja

- Jalkaterän tai sitä suuremmankokoiset aukot on suojattava aina.
- Suojaus tehdään
 - Kannella, joka kestää vähintään 150 kg tai alueella käytettävien koneiden painon.
 - Suojakaiteella ja jalkalistalla, jos aukon pienempi sivu tai halkaisija on yli 1 m.
- Suojakannen paikaltaan siirtyminen estettävä aluspuilla tai kiinnityksellä.
- Suojakansi on merkittävä näkyvästi punaisella rastilla.



Holvinreunakaide, koukkupää

Liite 5.

Käyttökohteet

- Holvin reunat
- Portaat
- Parvekelaitan reunat



- Paino n.11kg

Tuotekoodi
• 420000

Verkkoelementillä k-k 2.2m



Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Välijohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150
- 2-aukkoisena k-k 3.0m
- 1-aukkoisena k-k 2.4m

Neljä eri vuokratuotetta:

14101000000 Holvinreunakaide LL

Puukaiteelle

14101000003 Holvinreunakaide VE/LL, kombi

Sekä puulle että verkkoelementille

14101000300 Holvinreunakaide VE

Verkkoelementille

14101000004 Holvinreunakaide LL, 450-1000mm holville

Puukaiteelle



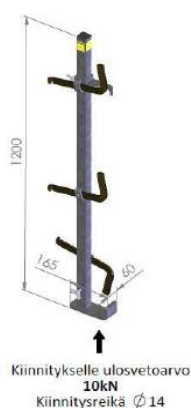
YIT | 1 Kaidekalusto Sisäinen

YIT

Holvinreunakaide pinta-asenteinen

Käyttökohteet

- Holvin reunat
- Portaiden lepotosot
- Holvin aukkojen reunat



Kiinnitykselle ulosvetoarvo
10kN
Kiinnitysreikä Ø 14

- Paino n.6.7kg

Tuotekoodit
• Verkkoelementille 420055
• Erillisille johteille 420050

Verkkoelementillä k-k 2.2m



Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Välijohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150
- 2-aukkoisena k - k 3.0m
- 1-aukkoisena k - k 2.4m

Kolme eri vuokratuotetta:

14101000200 Holvikaide, pinta-as. LL

Puukaiteelle

14101000005 Holvikaide, pinta-as. VE/LL
kombi

Sekä puulle että verkkoelementille

14101000301 Holvikaide, pinta-as. VE

Verkkoelementille



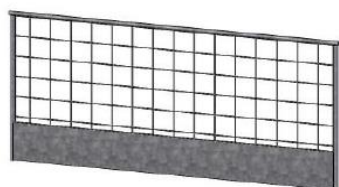
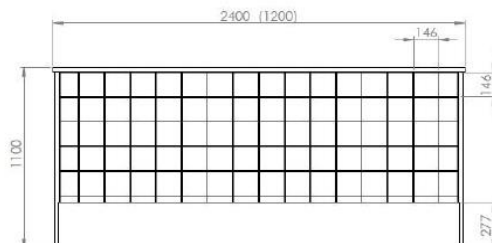
YIT | 2 Kaidekalusto Sisäinen

YIT

Verkkokaide-elementti

Soveltuvat kaidetyypit

- Holvinreunakaide VE
- Pinta-asenteinen turvakaide VE
- Holkkiasenteinen turvakaide VE
- Kuorielementtikaide VE
- Turvakaide kuorielementin holkkiin VE



Painot

- 2,4m n.17,7kg
- 1,2m n.10,4kg

Neljä eri vuokratuotetta:

141010000303 Verkkokaide-elementti, 2,4m

141010000304 Verkkokaide-elementti, 1,2m

141010000310 Verkkokaide-elementti, 0,8m

141010000305 Verkkokaide-elementti, 2,4m

avattavalla jalkalistalla. Potkupelti nostettavissa ylös kaidelinjan takana tehtäviä töitä varten.



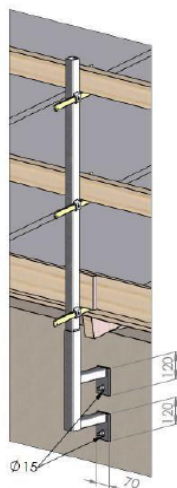
Vesikattokaide kiinteällä perusosalla

Käyttökohteet

- Vesikaton reunat

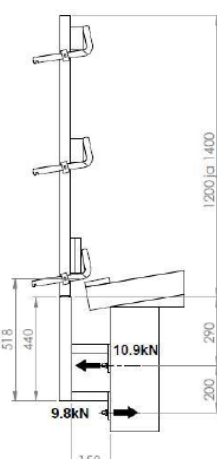
Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Välijohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150
- 2-aukkoisena k - k 3,0m
- 1-aukkoisena k - k 2,4m



Painot

- Asennusosa n.4,2kg
- Pystyputki 1,4m n.7kg
- Pystyputki 1,6m n.7,8kg



Kiinnitysreikä Ø 15

Koostuu kahdesta erikseen vuokrattavasta tuotteesta.

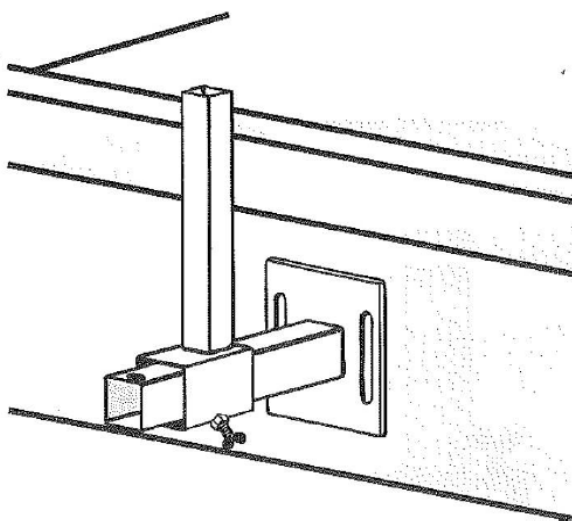
141026000000 Vesikattokaiteen perusosa 150 mm

Kaideputkena voi käyttää tuotteita

141024000000, 141024000100 tai

141010000302 riippuen käyttökohteesta.

Säädettävä asennusosa



Kalustonumero 141010000002
Säädettävä asennusosa

Kaidetolppana käytetään joko
tuotetta 141010000302 tai
141024000100

Säädettävä kaidekiinnike
Mitat: 120 x 120 mm
Reikäväli 85 mm Ø 12 mm
Ulkonema 150 mm Vepe-kaidetolpalle

YIT | 5 | [Esityksen nimi] | [Julkinen/Sisäinen/Luottamuksellinen/Salainen]



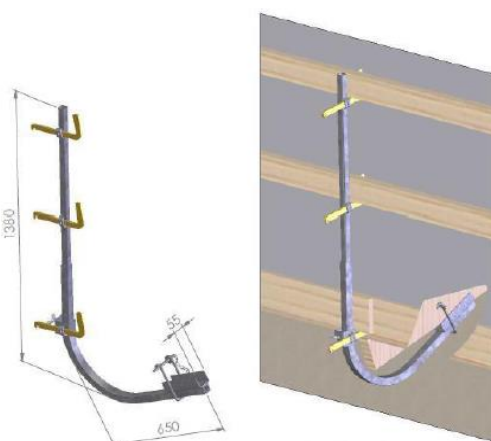
Harjakattokaide

Käyttökohteet
• Harjakatot

Katon kaltevuuksille
• 1:2
• 1:3
• 1:4
• 1:5

Kalustonumero 141020000000
Harjakattokaide

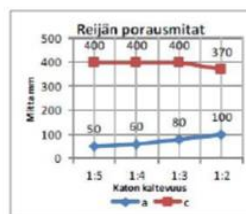
F = 1.0kN (mitoituskuorma, vaaka- ja pystysuora
kuorma eivät vaikuta yhtä aikaa)



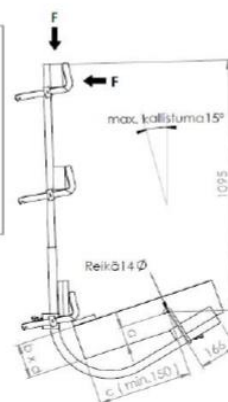
Paino n.11kg

Tuotekoodi
• 420060

Erillisillä johteilla
• Käsijohde 50x100 T24
• Välijohde 50x100 T24
• Jalkalista 22x150
• 2-aukkoisena k - k 3.0m
• 1-aukkoisena k - k 2.4m



HUOM.
Kattotuolin kestävyys
on tarkistettava laskelmin
ennen reijän porausta!
Käytä tarvittaessa naula-
tai vahvikelevyä
reijän ympärillä.



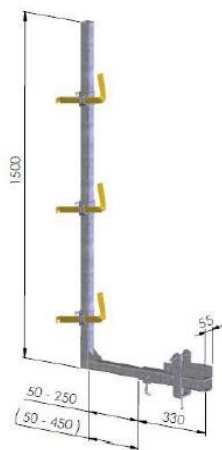
YIT | 6 Kaidekalusto Sisäinen



Pulpettikattokaide

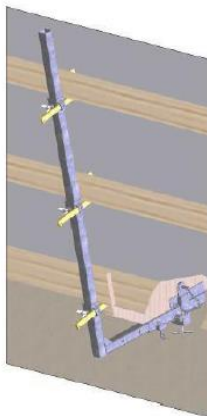
Käyttökohteet

- Harjakatot
- Tasakatot
- Pulpettikatot



Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Välijohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150
- 2-aukkoisena k - k 3.0m
- 1-aukkoisena k - k 2.4m



Painot ja tuotekoodit

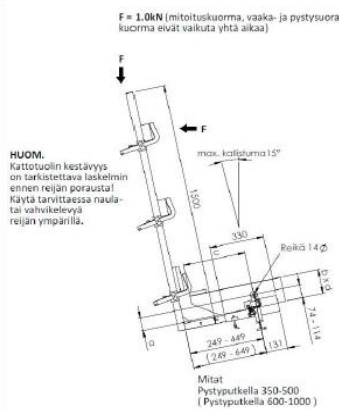
- Asennusosa n.4kg | 420065
- Pystyputki 350-500 n.6.5kg | 420120
- Pystyputki 600-1000 n.7.6kg | 420130
- Asennusosa + pystyputki 350-500 | 420160
- Asennusosa + pystyputki 600-1000 | 420165

Koostuu kahdesta vuokratuotteesta

Kalustonumero **141020000200**

Pulpettikaiteen asennusosa

Kaidetolppana käytetään joko tuotetta
141022000000 tai 141022000100.



Turvakaiteen pystyputki

Käyttö

- Asennetaan holkilliseen asennusosaan
- Käytetään yhdessä säädettävien kaidepitimien kanssa



Painot

- Pystyputki n.3.6kg
- Säädettävä kaidepidin n.1kg

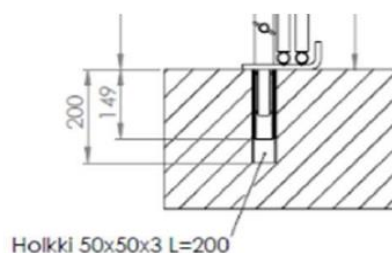
Kaksi vuokratuotetta:

141024000000 Kaidetolppa 1,2 / 1,4m

141024000100 Kaidetolppa 1,5 / 1,6m

Puu kaiteelle

Tarvittavan putken pituus vaihtelee
tapauskohtaisesti



Muottipalkkikaide

Käyttökohteet

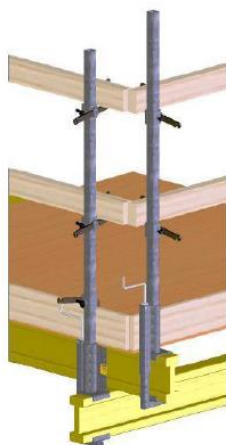
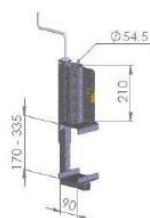
- Holvimuotin palkkiin kiinnitettävä kaide

Tekniset tiedot

- Voidaan käyttää yhdessä 1,5m:n pystyputken sekä säädettävien kaidepitimien kanssa
- Palkin max. leveys 80mm
- Palkin min. korkeus 180mm
- Palkin max. korkeus 330 mm

Erillisillä johteilla

- Käsijohde 50x100 T24
- Välijohde 50x100 T24
- Jalkalista 22x150
- 2-aukkoisena k - k 3,0m
- 1-aukkoisena k - k 2,4m



Paino n.4,8kg

Tuotekoodi 420101

Koostuu kahdesta vuokratuotteesta

14101000001 Asennusosa
muottipalkille

Kaidetolppana voi käyttää
vuokratuotteita 141010000302,
141024000000 tai 141024000100.